1600

1600

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

1877. — Anno VIII.

1877. — Anno VIII.

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO

D' ITALIA.

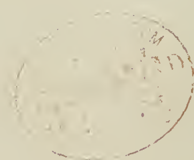
VOLUME OTTAVO.

N. 1 a 12.

ROMA,

TIPOGRAFIA BARBÈRA.

1877.



Anno 1877. N.° 1 e 2.



R. COMITATO GEOLOGICO

D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 1 E 2.

GENNAIO E FEBBRAIO 1877.



ROMA,
TIPOGRAFIA BARBÈRA.

1877.

PUBBLICAZIONI DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

I°. — **Bollettino.** — Si pubblica regolarmente in fascicoli bimestrali di 5 o più fogli di stampa ciascuno, formanti un volume annuo di 500 e più pagine, con tavole ed incisioni intercalate nel testo. Il prezzo dell'abbuonamento annuo è di L. 8 per l'interno e di L. 10 per l'estero. Gli abbuonati ricevono gratuitamente la copertina ed il frontespizio del volume. — Ad annata compiuta i volumi annuali rilegati si vendono al prezzo di L. 10 — I fascicoli separati si vendono al prezzo di L. 2 ciascuno.

II°. — **Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d'Italia.** — Pubblicazione di gran formato corredata da tavole, Carte geologiche ed incisioni intercalate nel testo.

Volume I; Firenze 1871. — *Introduzione* — *Studii geologici sulle Alpi Occidentali,* di B. Gastaldi, con cinque tavole ed una Carta geologica. — *Cenni sui graniti massicci delle Alpi Piemontesi e sui minerali delle valli di Lanzo,* di G. Strüver. — *Sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia,* di S. Mottura, con quattro tavole. — *Descrizione geologica dell' Isola d' Elba,* di I. Cocchi, con sette tavole ed una Carta geologica. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte I^a, *Gasteropodi sifonostomi*) di C. D' Ancona; fascicolo 1°, con sette tavole. — **Prezzo Lire 35.**

Volume II, Parte 1^a; Firenze 1873. — *Introduzione.* — *Monografia geologica dell' Isola d' Ischia,* di C. W. C. Fuchs, con Carta geologica e incisioni nel testo. — *Esame geologico della catena alpina del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande Galleria della Ferrovia Italo-Elvetica,* di F. Giordano, con Carta geologica e due tavole di Sezioni. — *Appendice alla Memoria sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia,* di S. Mottura, con una tavola. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte I^a, *Gasteropodi sifonostomi*), di C. D' Ancona, fascicolo 2°, con otto tavole. — **Prezzo Lire 25.**

Volume II, Parte 2^a; Firenze 1874. — *Studii geologici sulle Alpi Occidentali,* di B. Gastaldi, Parte 2^a, con due tavole. — **Prezzo Lire 5.**

Volume III, Parte 1^a; Roma 1876. — *Il gruppo vulcanico delle Isole Ponza,* monografia geologica di C. Doelter, con tre tavole e una Carta geologica. — *Geologia del Monte Pisano,* di C. De Stefani, con una tavola. — **Prezzo Lire 10.**

(*Continua.*)

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO
D' ITALIA.

N° 1 e 2. — Gennaio e Febbraio 1877.

SOMMARIO.

CENNO INTORNO AI LAVORI DEL COMITATO GEOLOGICO NEL 1876.

Nel corso del 1876 i lavori del Comitato Geologico progredirono in quella misura che era ad essi consentita dalla scarsità del personale e dalla ristrettezza dei mezzi finanziari. — I rilevamenti di campagna che erano in corso alla fine del 1875, furono continuati col nuovo anno nelle Alpi Occidentali dai signori Gastaldi e Baretti e dai loro collaboratori, e nella Sicilia e Ca-

labria dal prof. Seguenza. Nelle Alpi Occidentali si avevano, alla fine del 1876, i seguenti fogli rilevati nella scala del 50,000: Monte Bianco (in parte); La Thuille (in parte); Aosta (in parte); Biella (in parte); Gattinara; Monte Iseran; Cuorgné; Ivrea; Vercelli; Modane; Susa; Ciriè; Cesanne; Fenestrelle; Pinerolo; Monviso; Saluzzo; Sampeyre (in parte); Centallo (in parte); Vinadio (in parte); Cuneo (in parte); Mondovì (in parte); Tenda (in parte); Ormea (in parte). — Anche il dottor Lotti ha atteso alacremente ai lavori di rilevamento nella provincia di Grosseto, ed in questo periodo egli ha potuto rilevare nella scala dell' 86400 la parte occidentale dei monti di Montieri e le due comunità di Castiglione e di Roccastrada (in complesso una estensione di circa 600 chilometri quadrati), ottenendo per quest'ultima, interessantissima sotto molti riguardi, risultati importanti. — Contemporaneamente il dottor De Stefani compiva il foglio Pisa-Lucca della carta topografica austriaca nella scala dell' 86400, e rilevava per intiero il foglio Siena della stessa carta, nel quale comprendesi il gruppo della Montagnola Senese, tanto importante nei rapporti geognostici quanto poco conosciuto dai geologi. Questi due fogli furono diligentemente colorati dall' autore e corredati da numerose sezioni, in seguito ad un esatto rilievo geologico, che si può dire il frutto di parecchi anni di nuovi studi in aggiunta a quelli fatti precedentemente in quelle regioni. La complicazione delle condizioni stratigrafiche, la varietà e la importanza delle forme litologiche, la scarsezza ed il cattivo stato di conservazione dei fossili, sono altrettante difficoltà che furono onorevolmente superate con lo studio e la osservazione continua ed attenta. — A corredo delle rispettive carte poi i suddetti operatori hanno presentato copiose raccolte di roccie e di fossili.

Oltre alle collezioni geologiche e paleontologiche inviate dai rilevatori a corredo dei loro lavori, le raccolte del Comitato Geologico si arricchirono, nel periodo in discorso, per altre pregevoli aggiunte. — Il signor R. Lawley, distinto cultore della scienza paleontologica, ha fatto dono di una pregevole collezione di fossili pliocenici della Toscana, consistente in circa 600 esemplari (conchiglie e denti di pesci) ben conservati ed accuratamente classificati, i quali rappresentano più di 300 specie fra molluschi e

pesci. Questa bella raccolta, oltre all' accrescere notevolmente il materiale scientifico del Comitato, riuscirà di molta utilità ogniqualvolta occorra di fare determinazioni di fossili di quell' epoca, come quella che offre il mezzo di agire con maggior sicurezza nei confronti che si dovranno fare nel seguito. — Altra raccolta pregevole per la bellezza e pel buono stato di conservazione degli esemplari fu offerta in dono al Comitato dal dottore L. Aragona, buon conoscitore ed assiduo collettore di fossili terziarii. Essa consiste in conchiglie dei terreni pliocenici e miocenici delle colline di Piacenza, rappresentanti una ottantina di specie con un numero più che doppio di esemplari. — In quanto alla litologia le collezioni si arricchirono di una piccola ma interessante raccolta di roccie delle Isole Ponza, posta a corredo della carta di quel gruppo rilevata in grande scala dal geologo dottor Doelter di Vienna. — Una piccola raccolta, ma assai istruttiva, della quale pure si arricchì il Comitato, è quella relativa alle roccie, minerali e prodotti metallurgici della miniera demaniale di Valle Imperina presso Agordo nella provincia di Belluno. Questa raccolta è fatta con molta cura, e insieme con una sezione geologica che le fa corredo, dà un' idea abbastanza esatta delle condizioni di quel giacimento metallifero e della natura del minerale che vi si estrae, non che della serie di operazioni metallurgiche che il medesimo deve subire per dare un prodotto commerciabile. — Andò pure aumentandosi la già ricca raccolta dei materiali italiani da costruzione e da ornamento, con l' invio di nuovi campioni per opera delle Giunte provinciali. Qualche provincia che ancora non vi era rappresentata ha incominciato a mandare i suoi materiali, per cui il numero di quelle mancanti andò sempre più restringendosi, in modo da ridursi alla fin d' anno a sole sei.

Si continuarono le ricerche sui giacimenti italiani di caolini e terre refrattarie, e si ripresero sui medesimi gli esperimenti di cui è cenno in una relazione pubblicata nel *Bollettino* del 1875, (N. 9 e 10, pag. 299). Questa volta si sottoposero ad esame alcune terre della Calabria, i di cui campioni vennero trasmessi allo stabilimento Ginori a Doccia, presso Firenze, onde si istituissero sui medesimi quegli esperimenti che servono a dimostrare la possibilità o meno di utilizzarle nell' arte ceramica.

Tali terre provenivano da Tropea e da Satriano in provincia di Catanzaro, e derivavano dalla decomposizione delle roccie cristalline della Calabria centrale. Il risultato degli esperimenti eseguiti a Doccia non fu però molto soddisfacente, e dimostrò ancora una volta la poca probabilità di rintracciare in Italia giacimenti di buoni caolini e di terre refrattarie, oltre ai pochi favorevolmente conosciuti.

Fra i lavori eseguiti nell'ufficio, giova ricordare la compilazione di una carta geologica d'Italia nella scala del 600,000; per tale lavoro servì in parte la carta dell'Italia superiore e centrale, compilata dal prof. Cocchi in occasione della Esposizione Internazionale del 1867 a Parigi, e pel rimanente tutti quei lavori geologici che fu possibile di rinvenire per la parte meridionale e la Sicilia. È evidente che molte lacune esistono tuttora in siffatta carta e che alcune di esse non potranno esser tanto presto riempite: sperasi però, mercè il concorso dei geologi che si sono occupati dello studio di quelle regioni, di riuscire a completare la Sicilia, la Calabria e la penisola Leccese, e di segnare nelle rimanenti provincie meridionali almeno il contorno delle grandi masse montuose e delle masse di roccie cristalline che esistono in alcune di esse. In corso di lavoro si ebbe occasione di studiare ancora una volta la difficile questione della serie dei colori, e dopo diversi tentativi si riuscì a fissare delle tinte che meglio corrispondono a quelle usate generalmente per esprimere i diversi terreni, conciliandole nel miglior modo possibile con la serie cromatica fissata dal Congresso Geologico nel 1874. — Fu pure disegnata la carta di gran parte della provincia romana, riportando sopra quattro fogli della carta topografica austriaca i rilevamenti eseguiti dal prof. Ponzi a più riprese.

Per quanto riguarda le pubblicazioni, oltre a quella del *Bollettino* continuata regolarmente per tutto il corso dell'anno, fu fatta quella della parte prima del vol. 3° delle *Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia:* in questa parte (pag. 174 in 4° grande, con quattro grandi tavole in nero ed una carta geologica in colori) si comprendono le seguenti memorie: C. Doelter, *Il gruppo vulcanico delle Isole Ponza*, con la carta geologica delle isole Ponza, Palmarola e Zannone, al

20,000 per la prima e al 30,000 per le altre; C. De Stefani, *Geologia del Monte Pisano*, con una tavola di sezioni.

La biblioteca infine e la raccolta delle carte, ebbero notevole incremento per numerosi scambi di pubblicazioni operati fra il Comitato Geologico e molte istituzioni scientifiche d'Italia e dell'estero.

La somma totale spesa per lavori geologici nell'anno 1876 fu di circa L. 20,000, della quale più che metà fu destinata ai lavori di campagna e per pubblicazioni.

P. Z.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Studii stratigrafici sulla Formazione pliocenica dell'Italia Meridionale, per G. Seguenza.

(Continuazione. — Vedi *Bollettino*, 1876, N. 9-10.)

Elenco dei Cirripedi e dei Molluschi della zona superiore dell'antico pliocene.

		Gen. *Dosinia* Scop. (Continuazione)	
966*	l.	lincta Pult (Venus)	= Artemis lincta Monterosato, Seguenza . .
967	c.	exoleta Linneo (Venus)	= Artemis exoleta Monterosato, Seguenz exoleta, Calcara, Philippi, Monterosato ec
968	c.	lupinus Poli (Venus).	= Venus lupinus Philippi, Calcara, Monter
		Gen. *Venus* Linneo.	
969	l.	casina Linneo.	= V. casina Philippi, Calcara, Seguenza, Mo
970	l.	plicata Gmelin	= V. plicata Seguenza, Foresti, Cocconi, L
971*	l.	excentrica Agassiz.	Affine alla seguente ma benissimo distinta
972	l.	verrucosa Linneo.	= V. verrucosa Philippi, Seguenza, Monter
973*	l.	Haidingeri Hoernes	Specie del mioceno del Bacino di Vienna .
974*	l.	senilis Brocchi	Probabilmente da riunirsi alla seguente . .
975	l.	gallina Linneo	= V. gallina Philippi, Seguenza, Monterosa
976	l.	fasciata Da Costa (Pectunculus).	= V. Brongniarti Philippi, Calcara, V. fas guenza, Monterosato . . . .
977*	l.	scalaris Bronn	Molto affine alla precedente . . . .
978*	l.	Dujardini Hoernes	= Cyprina umbonaria? Libassi (non Desh.), dini Cocconi, Foresti . . . .
979*	l.	islandicoides Lamarck (Cyprina).	= Cyprina islandicoides Calcara, Venus Brocc yes, V. islandicoides Cocconi, Foresti . .
980*	l.	umbonaria Lamarck (Cyprina)	= C. gigas Lamarck, Libassi, C. islandicoi siz (non Lamarck) V. umbonaria Foresti,
981	c.	ovata Pennant	= V. radiata Brocchi, Philippi, Calcara, Seguenza, Monterosato ec. . . . .
982	s.	effossa Bivona	= V. effossa Philippi, Seguenza, Monterosa
983*	s.	messenensis Seguenza.	= V. n. sp. Seguenza. Questa specie è mo alla *V. praecursor* Hoernes, ma meno r somiglia completamente alla *V. effosa* dal distintissima perchè non ha la lunula prof ma invece quasi piana. . . . .
		Gen. *Circe* Schumacher.	
984	c.	minima Montagu (Venus)	= Cytherea apicalis, C. Cyrilli Philippi, Cy smondae Calcara, Circe minima Seguenz rosato.
		Gen. *Crassatella* Lamarck.	
985	c.	planata Calcara (Astarte)	= Gouldia modesta A. Adams, G. planata tella planata Monterosato . . . .
		Gen. *Gouldia* G. B. Adams.	
986	l.	bipartita Philippi (Lucina?)	= Astarte bipartita Monterosato, Seguenz
987	l.	triangularis Montagu (Mactra).	Astarte triangularis Seguenza, Monterosato
		» Var. 1 Monterosato.	Col margine non crenato. . . . .
		Gen. *Astarte* Sowerby.	
988	c.	sulcata Da Costa (Pectunculus)	= A. sulcata Monterosato, Seguenza. . . .
989	c.	fusca Poli (Tellina)	= A. incrassata Brocchi, Philippi, A. sul fusca Monterosato . . . .
		Gen. *Cyprina* Lamarck.	
990*	l.	Islandica Linneo (Venus)	= C. Islandica Philippi, Seguenza, Monte Rapporto con molto dubbio questa speci suole trovarsi in questa zona. . . . . . .

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
...	LeC.Pi	...	A.	...	M.	b.	...	..	...	...	...	...	...	...	...	+
o.	...	b.	...	...	...	...	l.	m.	...	...	...	...	...	...	+	+
...	...	b.	...	...	...	...	l.	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	P.	...	...	...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+
...	P.L.	B.	A.	...	M.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Oc. indiano.	
...	P.Lo.															
...	Le.	...	A.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	...	...	A.													
...	C.	b.	A.	C.	...	b.										
...	...	...	A.	...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+
...	C.	b.	A.	...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+
...	C.	...	...	...	...	b.										
...	Le.	B.														
...	P.	b.	...	...	...	b.										
...	P.C.	B.														
...	P.	B.	A.	C.	M.	b.	...	...	C.	...	...	R.	...	...	+	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	R.	...	M.	+	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	R.	...	M.		
...	C.P.	...	A.	...	...	b.	...	...	C.	...	...	...	...	...	+	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...	...	+	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	P.	...	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...	M.	+	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...	M.	+	+
...	...	b.	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...	M.	+	+
O.	Le.	b.	A.	...	...	b.	...	...	C.	...	...	...	...	...	+	
...	le.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+

	GEN. *Verticordia* S. Wood.	
	SOTTOGENERE *Pecchiolia* Meneghini.	
991*c.	argentea Mariti (Chama)	= Chama arietina Brocchi, P. argentea A Cocconi, Foresti. V. argentea Seguenza . . .
992*s.	acuticostata Philippi (Kippagus).	= Verticordia acuticostata Seguenza, Monter.,
	SOTTOGENERE *Trigonulina* D'Orbigny.	
993 c.	trapezoidea Seguenza	= V. granulata Jeffreys, Monterosato (non Seg
994*c.	arenosa (Rayneval) F. L. Appelius (Pecchiolia)	= P. arenosa Monterosato, Verticordia mac Seg. (M. S.) . . . .
995*c.	exasperata Ponzi (Pecchiolia)	Questa specie dalla figura unica data recen mente dal Ponzi e pel margine integro par distinta dalla precedente . . . .
996*s.	granulata Seguenza	Questa specie è rarissima e molto dubbioso s trovata vivente, essendo stata confusa colla pezoidea . . . .
	SOTTOGENERE *Laevicordia* Seguenza.	
997 s.	insculpta Jeffreys (Verticordia).	= V. insculpta Monteros., V. ecostata Seguenz
998*s.	mytiloides Seguenza.	Il March. di Monterosato ha pescato un fra forse riferibile a questa specie . . . .
999*s.	axinoides Seguenza.	La più grande e curiosa specie di questo ge
1000*s.	orbiculata Seguenza	. . . .
	GEN. *Isocardia* Lamarck.	
1001 c.	cor Linneo (Chama)	= Isocordia cor Philippi, Monterosato, Segu
	GEN. *Kelliella* Sars.	
1002 s.	abyssicola Sars.	= Venus? miliaris Philippi, K. abyssicola S
	GEN. *Chama* Lamarck.	
1003 l.	gryphina Lamarck	= C. sinistrorsa Brocchi, C. gryphina Philip cara, Monterosato. . . . .
1004*l.	dissimilis Bronn	= C. dissimilis Philippi, Calcara. . . . . . .
1005*l.	concentrica Libassi	. . . .
1006 c.	gryphoides Lamarck	= C. gryphoides Calcara, Philippi, Monteros
	» Var asperella	= C. asperella Lamarck, Seguenza . . . . . .
	GEN. *Cypricardia* Lamarck.	
1007 l.	lythophagella Lamarck (Cardita).	= Byssomya Guerini Payraudeau, Venerupis Calcara, C. lythophagella Seguenza, Monte
	GEN. *Cardilia* Deshayes.	
1008*l.	Michelottii Deshayes	= Leptina isocardia Bonelli (M. S.) C. Mi D' Orbigny . . . .
	GEN. *Cardita* Lamarck.	
1009*l.	revoluta n. sp.	Specie molto affine alla *C. Jouanneti* del mio più piccola, meno obliqua, più gibbosa, col ben poco profonda, e le costole alquanto più
1010 l.	antiquata Linneo (Chama)	= C. sulcata Brug. Philippi, C. antiquata S Monterosato . . . .

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
O.	...	b.	...	...	...	b.	l.	M.	...	B.	L.	R.	...	M.	...	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	G.B.						
...	...	...	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...	...	+	+
...	...	...	...	..	..	...	l.	...	...	G.B.	...	...	...	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	m.								
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.	+	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
O.	C.	b.	...	C.	M.	b.	l.	...	C.	...	...	...	...	...	+	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.	+	+
o.	P.Ce.	b.	A.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	...	B.	A.													
...	P? P.	B.	A.	C.	...	b.	...	...	C.	...	...	...	...	...	+ +	
...	...	...	A.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...		
...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	To.Ca.															
...	...	...	...	...	M.	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	

1011 l.	Partschii Goldfuss	Qualche dubbio esemplare
1012* l.	intermedia Brocchi (Chama)	= C. intermedia, Calcara, Cocconi, Foresti ec.
1013 l.	calyculata Linneo (Chama)	= C. calyculata Calcara, Seguenza, Monterosa
1014 c.	corbis Philippi	= C. minuta Scacchi, C. corbis Seg. Monteros
1015* c.	pectinata Brocchi	= C. imbricata Brocchi, Calcara (non Lamarc pectinata Cocconi ec.
1016* c.	rhomboidea Brocchi (Chama)	= C. rhomboidea Cocconi, Calcara.
1017 c.	trapezia Linneo (Chama)	= C. trapezia Philippi, Calcara, Seguenza, Mon
1018 c.	aculeata Poli (Chama)	= C. aculeata Philippi, Calcara, Seguenza, Mo sato, Appelius
1019* c.	rudista Lamarck	= C. rudista, Seguenza, Cocconi, Appelius
1020* c.	scabricosta Michelotti	= C. scabricosta Appelius
1021* c.	elongata Bronn	= C. elongata Foresti, Appelius
	Gen. *Cardium* Linneo.	
1022 l.	hians Brocchi	= C. hians Calcara, Seguenza, Monterosato.
1023 l.	aculeatum Linneo	= C. aculeatum Philippi, Foresti, Monterosato
1024* l.	Bianconianum Cocconi	Il mio esemplare di Peccioli ha le costole men minenti di quanto sembrano rappresentate figura dell' autore
1025 l.	echinatum Linneo	= C. echinatum Philippi, Calcara, Seguenza, M rosato ec.
	» Var. Deshayesii Payraudeau.	= C. Deshayesii Calcara. C. echinatum Var. D yesii Seguenza, Monterosato
1026 l.	paucicostatum Sowerby	= C. ciliare Philippi (non Linneo) C. paucicost Monterosato
1027 l.	fasciatum Montagu	= C. fasciatum Seguenza, Monterosato
1028* l.	hirsutum Bronn	= C. hirsutum Cocconi, Foresti
1029* l.	multicostatum Brocchi	= C. multicostatum Foresti, Cocconi ec.
1030 l.	pectinatum Linneo	= C. pectinatum Libassi, Manzoni
1031 l.	oblongum Chemnitz	= C. sulcatum Lamk., Philippi, Calcara, C. oblo Seguenza, Monterosato
1032 l.	Norvegicum Spengler	= C. laevigatum Philippi, Calcara, C. norveg Seguenza, Monterosato
1033* l.	cyprium Brocchi	= C. cyprinum Bell
1034* c.	fragile Brocchi	= C. striolatum Calcara, C. fragile Monteros., Fo
1035 c.	papillosum Brocchi	= C. papillosum Philippi, Calcara, Seguenza, Mon
1036 c.	nodosum Turton	= C. scabrum Phil. C. nodosum Monterosato
1037 c.	minimum Philippi	= C. punctatum Brocchi; C. minimum Seg. Mon
1038 c.	edule Linneo	= C. edule Philippi, Seguenza, Monterosato
	» Var. rusticum	= C. rusticum Phil. C. edule Var. Seg., Monterosa
	Gen. *Diplodonta* Bronn.	
1039 l.	rotundata Montagu (Tellina)	= D. dilatata Philippi, D. rotundata Seguenza, coni, Monterosato
1040 l.	lupinus Brocchi (Venus)	= D. lupinus Bronn, Philippi, Calcara, D. inter Biondi, Monterosato
1041 c.	trigonula Bronn	= Tellina trigona Scacchi, D. apicalis Philippi, I gonula Seguenza, Monterosato
	Gen. *Axinus* Sowerby.	
1042 c.	flexuosus Montagu (Tellina)	= A. flexuosus Ponzi, Seguenza, Monterosato.
1043* c.	quadratus Ponzi	Vedi *I fossili del Monte Vaticano* del professor I
1044 c.	ferruginosus Forbes (Kellia)	= A. ferruginosus Jeffreys, Monterosato.
1045 c.	transversus Bronn (Lucina)	= Lucina transversa Philippi. Calcara, A. transv Cocconi, Monterosato ec.
1046* c.	rostratus Pecchioli (Lucina)	= Lucina rostrata Appelius

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
...	...	...	...	...	M.											
...	P.Fi.	B.	A.	...	...	b.										
...	...	...	...	...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...	M.	+	
...	P.	...	A.	...	...	...	...	...	C.							
...	P.Fi.	...	A.	...	...	...	...	...	C.							
...	...	...	A.	...	...	b.	l.	..	...	...	...	...	...	...	+	
...	...	...	...	...	...	b.	l.	...	...	...	...	...	...	M.	+	
...	P.	...	...	...	...	b.	l.	...	C.							
...	...	...	...	...	...	...	l.									
...	P.	b.	...	...	...	...	l.									
...	P.C.	b.	...	...	M.	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	P.	b.	...	...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+
...	P.															
...	...	B.	...	...	M.	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+
...	...	B.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+
...	...	...	...	...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+
...	...	b.														
...	P.	b.	A.	...	M.	b.										
O.	F.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Mari caldi.	
o.	C.	...	...	...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	...	...	A.	...	M.	...	...	...	. .	...	...	...	...	...	+	+
...	P.	...	...	...	...	b.										
...	...	b.	...	...	...	...	L.	...	C.							
...	Le P.	b.	A.	...	M.	b.	...	...	C.	...	...	...	...	...	+	+
...	P.	...	...	...	...	b.	...	...	C.	...	...	...	...	...	+	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...	...	+	+
...	L.	...	...	...	...	b.	...	...	C.	...	...	...	...	...	+	+
o.	P.	...	...	...	...	...	..	...	...	...	...	...	...	...	+	+
...	C.	...	A.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+
...	c.	...	A.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	P.	...	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...	...	+	
...	...	...	...	...	...	...	...	m.	...	...	...	...	...	...	+	÷
...	...	...	...	...	...	...	...	m.	...	...	...	...	...	...	+	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...	...	+	+
...	P.C.	...	...	...	M.	b.	l.	...	...	...	...	...	...	...	+	+
O.	Le.	...	...	C.	...	...	l.									

1047*s.	tetragonus n. sp.	= Grande specie somigliante all' *A. flexuosus*, lunula più incavata, gli angoli e le pieghe pi stinti, la superficie concentricamente più rugos apici più prominenti, più incurvati verso la lu
1048 s.	Croulinensis Jeffreys.	= A. pusillus Sars., A. Croulinensis Monterosat
1049*s.	convexus n. sp.	Affine, all' *A. ferruginosus*, colle valve più convesse, l' apice maggiormente gibboso e più prominen
	Gen. *Woodia* Semper.	
1050 c.	digitaria Linneo (Tellina).	= Lucina digitalis Philippi, W. digitaria Segue Monterosato ec. . . . .
	Gen. *Lucina* Lamarck.	
1051 l.	reticulata Poli (Tellina).	= L. pecten Philippi, Calcara (non Lamarck). L ticulata Seguenza, Monterosato ec. . . . . . .
1052*l.	exigua Eichwald	Specie conosciuta nel mioceno austriaco. . . . .
1053*l.	Bronnii Mayer	= L. Bronnii Cocconi, Seguenza . . . .
1054*l.	Dujardini Deshayes	= L. Dujardini Hoernes . . . .
1055*l.	incrassata Dubois	= L. subscopulorum D' Orb., L. incrassata Segue
1056*l.	Aspromontana n. sp.	Affine alla *L. incrassata*, ma colla lunola lance e non profondata grandemente come in quella
1057*l.	diptera n. sp.	Molto somigliante alla *L. multi* Deshayes più pi colle lamelle concentriche più distanti, due dis sinuosità alla regione boccale ed alla anale .
1058 c.	spinifera Montagu (Venus)	= L. hiatelloides Philippi, Calcara, L. spinifera guenza, Monterosato . . . .
	» Var. hiatelloides Basterot . . .	Forma più grande più allungata trasversalmente melle più ravvicinate. . . . .
1059*c.	Sismondae Deshayes.	= L. Sismondae Appelius . . . .
1060 c.	borealis Lin. (Venus)	= L. radula Philippi, Calcara, L. borealis Segue Monterosato, Diplodonta Vaticana Ponzi . . .
1061*c.	Haidingeri Hoernes	= L. Haidingeri Ponzi. . . . .
1062*c.	solida D'Ancona	= L. solida Appelius, Ponzi. . . . .
1063*c.	leonina Basterot (Cytherea)	= Venus tigerina Brocchi (non Linneo), Cythere gerina Bronn., L. tigerina Agassiz, Appelius, gerina Libassi . . . .
	Gen. *Loripes* Poli.	
1064 l.	divaricatus Linneo (Tellina)	= Lucina commutata Philippi, L. divaricatus Se za, Monterosato. . . . .
1065 l.	fragilis Philippi (Lucina)	= Lucina fragilis Calcara, L. fragilis Seguenza, terosato . . . .
1066 l.	lacteus Linneo (Tellina).	= Lucina leucoma Turton, Lucina lactea Philip lacteus Seguenza, Monterosato . . . .
	Gen. *Kellia* Turton.	
1067 l.	suborbicularis Montagu (Mya)	= Bornia inflata Philippi, K. suborbicularis Segu Monterosato . . . .
	Gen. *Borniae* Philippi.	
1068 l.	corbuloides Philippi	= B. corbuloides Seguenza, Monterosato . . . .
	Gen. *Lasaea* Leach.	
1069 l.	rubra Montagu (Cardium).	= Bornia seminulum Philippi. Lasaea rubra Segu Monterosato . . . .

4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.	+	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	g.	...	...	...	...	+	
...	...	A.	...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	...	...	C.												
...	...	...	C.	M.											
P.															
P.															
...	...	...	...	M.	B.										
C.	b.	...	C.	M.	b.	l.	...	C.	mg.	...	R.	...	...	+	+
...	...	...	C.	M.											
...	...	...	...	...	...	l.									
P. c.	b.	...	C.	M.	b.	l.	...	C.	...	...	...	...	...	+	+
...	...	...	...	...	...	...	m.								
...	...	...	...	...	...	l.	m.								
C.	...	...	...	...	...	l.									
P. c.	b.	...	...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
C.	b.	...	...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	...	...	...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+
le.	...	...	...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
P.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+

	Gen. *Montacuta* Turton.	
1070 c.	bidentata Montagu (Mya).	= Arcinella laevis ? Philippi, Montacuta b Seguenza, Monterosato.
	Gen. *Solemya* Lamarck.	
1071*c.	gigantea Mayer	= S. gigantea Ponzi
	Gen. *Arca* Linneo.	
1072 l.	Noae Linneo	= A. Noae Philippi, Calcara, Seguenza, Mon
1073* l.	subovata Libassi	Questa specie che io non ho potuto esamina che differisca ben poco dall' A. barbata .
1074* l.	variabilis Mayer	= A. Helblingii Reuss (non Brugu.). A. barb nes parte (non Linneo)
1075 l.	pulchella Reeve	= *A. imbricata* Poli, Philippi, Seguenza, Mo (non Bruguiere). *A. clathrata* Seguenza, Mo (non Defrance) A. pulchella Mayer.
1076* l.	mytiloides Brocchi.	= A. mytiloides Calcara, Cocconi, Foresti
1077* l.	Siracusensis Mayer.	= A. Siracusensis Cocconi. Questa specie è del mioceno e del plioceno
1078* l.	Panormitana n. sp.	Affine all' A. diluvii Lamarck, ed all' *A. Pol* meno obliqua più rotondata e più breve d be, cogli apici più rigonfii, costole strett vate come nell' A. Polii
1079 c.	tetragona Poli	= A. tetragona Philippi, Seguenza, Monter navicularis Philippi.
1080 c.	barbata Linneo.	= A. barbata Philippi, Calcara, Seguenza,
1081*c.	diluvii Lamarck	= A. antiquata Brocchi Calcara, (non Linneo A. didyma Brocchi (Giovine), A. neglecta M A. diluvii Mayer, Hoernes, Cocconi, Fores
1082*c.	pectinata Brocchi	= A. Breislackii Philippi, Calcara (non Bas pectinata Cocconi.
1083 c.	lactea Linneo.	= A. nodulosa Brocchi (non Muller). A. mod cara, A. lactea Philippi, Seguenza, Monte
1084*c.	dichotoma Hoernes.	= A. dichotoma Cocconi.
1085 c.	scabra Poli.	= A. nodulosa Muller, A. scabra Philippi, Monterosato.
1086*c.	aspera Philippi.	= A. aspera Ponzi, Seguenza.
1087 c.	obliqua Philippi	= A. obliqua Seguenza, Appelius, Monteros
1088*c.	Altavillensis n. sp.	Affine all' *A. pectunculoides*, ma più allungat salmente, con una ben profonda sinuosità diana, le linee concentriche più sottili, rose, i denti in minor numero.
1089 c.	pectunculoides Scacchi	= A. pectunculoides Philippi, Seguenza, Mo A. pectunculiformis Mayer.
1090*s.	pusilla Nyst (Cucullaea).	= A. raridentata Wood. Sembrami che que dei mari del Nord debba stare distinta da tunculoides, specialmente pei denti meno in maggior numero
	Gen. *Pectunculus* Lamarck.	
1091 l.	stellatus Gmelin (Venus)	= Arca bimaculata Poli, P. pilosus Hoern (non Linneo), P. polyodontus Goldfuss .
1092 l.	violacescens Lamarck.	= Arca romulea Brocchi, P. cor Lamarck, bricus Montorosato ed altri (non A. insub chi), P. violacescens Calcara, Philippi, Monterosato
1093 c.	glycimeris Linneo (Arca)	= A. pilosa Linneo, P. glycimeris Philippi, Monterosato
1094*c.	inflatus Brocchi (Arca)	= Arca insubrica e nummaria (Brocchi), cus Foresti, P. inflatus Mayer, Cocconi.

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
. .	P.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	M.	+	+
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	m.								
. .	P.C.	B.	A.	. . .	. . .	b.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	+	+
. .	Le.	. . .	A.													
. .	P.le.	. . .	. . .	. . .	. . .	b.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	+	
. .	P.C.	B.	A.	. . .	. . .	b.	. . .	m.								
. .	C.															
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	b.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	M.	+	+
. .	p.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	L.	. . .	C.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	+	
).	C.Ca.	P.	. . .	C.	M.	B.	L ?	. . .	C.							
. .	P.	. . .	A.	. . .	. . .	. . .	l.									
. .	C.P.	b.	A.	. . .	. . .	b.	l.	. . .	C.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	+	+
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	C.							
).	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	b.	. . .	. . .	C.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	+	+
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	m.	. . .	G.	l.	R.	. . .	M.		
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	b.	L.	. . .	C.	. . .	l.	. . .	. . .	M.	+	+
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	C.							
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	C.	. . .	. . .	. . .	S.	M.	+	
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	M.	. . .	+
. .	P.C.	. . .	. . .	. . .	M.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	+	
. .	C.	B.	A.	. . .	M.	B.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	+	
. .	. . .	b.	A.	. . .	. . .	. . .	l.	. . .	. . .	. . .	. . .	R.	. . .	. . .	+	+
. .	P.C.Ca	B.	. . .	C.	. . .	b.	. . .	. . .	C.							

(Continua.)

II.

QUADRO DEL PROPOSTO SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE DEI FORAMINIFERI CON GUSCIO.[1]

PER C. SCHWAGER.

I. — *Foraminiferi porosi puramente calcarei.* — II. *Foraminiferi agglutinanti.*
III. — *Foraminiferi privi di pori puramente calcarei.* — IV. *Foraminiferi con guscio chitinoso.*

I. — Foraminiferi porosi puramente calcarei.

a) — Loggie disposte in una sola linea ed in un piano.

Monostegie con guscio finamente poroso.	**Lagenoidea.**			Apertura rotonda	1. *Lagena* Walk. e subgeneri.
				Apertura in forma di fessura	2. *Fissurina* Reuss.
Conchiglia più o meno diritta.	**Rhabdoidea Schultze in parte.**			Apertura sopra una punta centrale protratta. Conchiglia con sezione quasi sempre rotonda. Piano delle suture pressochè normale all'asse principale.	3. *Nodosaria* D' Orb.
				Conchiglia rotonda o angolare. Apertura a guisa di foro rotondo nel piano settale pianeggiante (forse appartiene al II).	4. *Orthocerina* D' Orb.
				Conchiglia angolare; le loggie scendenti negli angoli. L' apertura sopra una punta.	5. *Rhabdogonium* Reuss.
				Loggie primarie coperte dalle ultime, sezione rotonda, apertura rotonda.	6. *Glandulina* D' Orb.
				Guscio per lo più compresso, suture incurvate e per apertura una fessura trasversale terminale.	7. *Lingulina* D' Orb.
				Guscio o lateralmente compresso o completamente piano, camere accavallate, loggia embrionale distinta.	8. *Frondicularia* Defr.
				In principio una *Frondicularia,* quindi quasi una *Nodosaria* od una *Dentalina.*	9. *Amphimorphina* Neugeboren.
Conchiglie incurvate od anche ravvolte; l'apertura è sul *lato concavo* della conchiglia.	**Dentalinoidea.**	Loggie incurvate.	Dentalinidae.	In principio quasi un *Rhabdogonium,* in seguito quasi una *Dentalina.*	10. *Dentalinopsis* Reuss.
				Loggie a sezione rotonda, apertura rotonda con punta prolungata.	11. *Dentalina* D' Orb.
				Loggie e conchiglia di *Dentalina* (perciò messo qui nella tabella) attaccate ad un altro corpo.	12. *Placopsilina* (D'Orb.) Terquem pars.
				Guscio di *Dentalina,* però compresso lateralmente.	13. *Citharina* D'Orb. (*Vaginulina* pars).
		Loggie ravvolte senza evidente *bourrelet.*	Pullenidae.	Conchiglia levigata, apertura alla base dei setti, nessun sistema di canali.	14. *Pullenia* Parker e Jon.
				Sistema di canali intersettali, apertura a guisa di foro alla base del setto.	15. *Nonionina* D' Orb.
				Sistema di canali intersettali, cavità situate lungo i bordi dei setti, fori che servono d'apertura in una serie lungo la parete esterna dei setti.	16. *Polystomella* D' Orb.
				Conchiglia più o meno fusiforme, l'apertura in forma di spaccatura nella parte centrale della base del setto, sempre quasi ripiegato in basso. Nessun setto trasversale.	17. *Fusulina* Fischer sensu strict.
				Conchiglia elissoidea rotondeggiante od anche fusiforme. Setti non piegati; setti secondari, trasversali e basali, più o meno distinti.	18. (*Melonia*) (Blainv.) Ehrb. pars.

[1] Vedi, C. Schwager, *Saggio di una classificazione dei foraminiferi.* (Bollettino 1876, N. 11 e 12.)

…nchiglie in- …ate od anche …olte, l'aper- …nel *lato con-* … della con- …lia.

Dentalinoidea. — Loggie ravvolte con evidente *bourrelet*. — NUMMULITIDAE.

Sostegni intersettali differenti ad ambedue i setti della conchiglia, per cui essa presenta a lati differenti.	19. *Amphistegina* D'Orb.
Le anguste loggie possiedono apofisi a guisa di ali che racchiudono loggie secondarie fino alla metà del guscio; volute lentamente crescenti. Sistema di canali evidente.	20. *Nummulites* Lmk. sensu strict.
Le ali delle loggie immediatamente soprapposte, sottili, e quindi visibili le volute interne. Sistema di canali evidente.	21. (*Assilina*)[1] D'Orb.
Come la *Nummulites*, però piana; voluta rapidamente crescente.	22. (*Operculina*) D'Orb.
Come la *Operculina*, ma con setti secondari diramantisi normalmente dai setti.	23. *Hœterostegina* D'Orb.

…nchiglie in- …ate o rav- …, apertura …*ato convesso* … conchiglia.

Cristellaroidea.

Conchiglia per lo più compressa, non molto crescente in larghezza e nemmeno ravvolta in spirale chiusa	24. *Marginulina* D' Orb.
Conchiglia più o meno piana, in forma di *Marginulina*, non di rado corrispondente ad una mezza *Frondicularia*, ed allora possiede loggia embrionale distinta.	25. *Vaginulina* D' Orb.
Conchiglia ravvolta, poi libera, loggie ultime non di rado a forma di ventaglio.	26. *Cristellaria* D' Orb.
Una *Cristellaria* molto piana	27. (*Planularia*) Defr.
Conchiglia completamente e regolarmente ravvolta, apertura rotonda o in forma di fessura.	28. *Robulina* D'Orb. charact. emend.
In principio una *Cristellaria*, poi quasi una *Lingulina*.	29. *Lingulinopsis* Reuss.
In principio una *Cristellaria*, poi una *Frondicularia*.	30. *Flabellina* D' Orb.

b) — Loggie disposte in una sola linea ed a turbina. Turbinoida Schultze.

…ertura ter- …le rotonda, …iglia più o … in forma di …olo d' uva.

Polymorphinidea.

Conchiglia con loggie per lo più sacchiforme, costruita in una spirale alta, più o meno irregolare.	31. *Polymorphina* D' Orb.
Loggie rinchiuse di *Polymorphine* con aperture alternativamente poste accanto all' asse centrale non perforato.	32. *Ellipsoidina* Brady.
Conchiglia piana, le loggie ordinate a due file.	33. *Proroporus* Ehrenb.
Conchiglia oblonga costruita in una elevata spirale, con apertura slargata all' estremità a guisa di tromba.	34. *Uvigerina* D' Orb.
In principio una *Uvigerina*, nel resto quasi una *Nodosaria*.	35. *Sagraina* D' Orb.
In principio una *Polymorphina* (*Guttulina* D' Orb.) nel resto quasi una *Nodosaria*.	36. *Dimorphina* D' Orb.

…scio fina- … poroso, …ura latera-

Buliminidea. — Conchiglia costruita sopra una spirale più o meno alta. — BULIMINIDAE.

Conchiglia allungata, loggie inclinate davanti e di dietro o anzi alternanti. Per apertura una fessura inserita nei piani settali, semplice o variata di forma, per lo più situata in una depressione del piano settale.	37. *Pleurostomella* Reuss.
Conchiglia per lo più robusta, apertura in forma di comma discendente dal vertice.	38. *Bulimina* D' Orb.

[1] Le denominazioni generiche chiuse fra parentesi corrispondono a sotto-generi.

Guscio finamente poroso, apertura laterale.	**Buliminidea.**	Conchiglia costruita sopra una spirale più o meno alta.	BULIMIMIDAE.	*Bulimina* allungata e a due file	39. *Virgulina* D' Orb.
				In principio una *Virgulina,* poi loggie disposte in una linea.	40. (*Bifarina*) Park. e Jones.
				Loggie sferiche, ravvolte a spirale irregolare, apertura semilunare tagliata alla base del piano settale.	41. *Sphaeroidina* D' Orb.
		Conchiglia costruita sopra una spirale più o meno depressa.	ROTALIDAE.	Guscio più o meno trocoide. Scheletro supplementario per lo più molto sviluppato, nessun sistema di canali.	42. *Pulvinulina* Williamson.
				Sistema più o meno distinto di canali intersettali.	43. *Rotalia* Lmk.
				Un tubo ripiegato alternativamente in diverse direzioni, per il condensamento della parete esterna conformata in conchiglia assai distintamente lentiforme. Due sorta di pori.	44. *Archœdiscus* Brady.
Guscio a pori grossolani.	**Globigerinidea.**	Pori spessi, setti semplici.	GLOBIGERINIDAE.	Guscio sferico, due sorta di pori egualmente disposti.	45. *Orbulina* D' Orb.
				Conchiglia ovale o subcilindrica, per lo più con una grande apertura a ciascun polo. Guscio molto poroso.	46. *Ovulites* Lmk.
				Loggie sferiche, pori uguali e spessi, aperture sboccanti alla cavità ombellicale.	47. *Globigerina* D' Orb.
				Pori di *Globigerine,* per apertura un intaglio sull' orlo interno della parte inferiore della base del piano settale.	48. *Discorbina* Park. e Jones sensu strict.
				Guscio ordinariamente appuntito, mostra per lo più una tendenza ad una costituzione irregolare.	49. (*Truncatulina*) D' Orb.
				Una *Discorbina* a lati quasi eguali . .	50. (*Anomalina*) D' Orb.
				Guscio molto schiacciato con striscie settali ravvicinate, e con la periferia addensata; più o meno prive di pori.	51. (*Planulina*) D' Orb.
		Pori sparsi.	PLANORBULINIDAE.	Conchiglia attaccata in forma di tenda.	52. *Carpenteria* Gray.
				Conchiglia formata da un tubo per lo più ritorto a spirale in un piano.	53. *Spirillina* Jones.
				Spirillina con indizio di strigniture settali.	54. (*Involutina*) Terquem.
				Conchiglia depressa, in principio in forma di *Truncatulina,* quindi irregolarmente ciclica.	55. *Planorbulina* D' Orb.
				Piccole e moltissime loggie allungate, costruite su di una spirale conica alquanto irregolare, sboccano in una cavità interna comune con maglie.	56. *Cymbalopora* Hagenow.
				Nella parte inferiore esistono loggie supplementarie.	57. *Asterigerina* D' Orb.
				Conchiglia conica; l' esterno formato da loggie secondarie semilunari, disposte a spirale e suddivise da setti, il vuoto del cono ripieno di sostanza exogena del guscio.	58. *Patellina* Williamson.
				Alquanto simile alla precedente, ma senza loggie supplementari; l' apertura si continua in un tubo a guisa di tromba.	59. *Siphonina* Reuss.

c) — A due o a più ordini di loggie.

-uscio per lo sottile con i sparsi.	**Textilaridea.**	Loggie in serie allungata. — Textilaridae.	Lateralmente compressa, a due ordini: Per apertura un taglio nella base settale.	60. *Textilaria* Defr.
			Una *Textilaria* compressa dalla parte anteriore alla posteriore. Aperture numerose.	61. *Cuneolina* D'Orb.
			Lateralmente compressa, per apertura una fessura terminale in traverso.	62. *Vulvulina* D'Orb.
			A due ordini, apertura lungo la metà del piano settale.	63. *Bolivina* D'Orb.
			In principio una *Valvulina,* poi con loggie disposte in una serie diritta.	64. *Schizophora* Reuss.
			In principio una *Textilaria,* quindi ad una sola serie.	65. *Gemmulina* D'Orb.
			Quasi una *Textilaria* ma a tre ordini.	66. *Reussia* n. g. (*Verneuilina* aut.)
			Una *Textilaria* ravvolta nell' angolo . .	67. *Cassidulina* D'Orb.
			Una *Textilaria* ravvolta nel piano. . .	68. *Ehrenbergina* Reuss.
			Una *Textilaria* ravvolta in spira a turbina.	69. *Robertina* D'Orb.
		Loggie poste in un piano. — Cryptostegia.	A due ordini di loggie.	70. *Chilostomella* Reuss.
			A tre ordini di loggie	71. *Allomorphina* Reuss.

d) — Con concamerazione più o meno complicata.

-cheletro in- posto (spe- lmente questo za canali) mol- sviluppato, per più regolar- ate ripartito.	**Tinoporidea.**	Conchiglia attaccata. Le pareti salienti delle loggie prive di pori, le pareti trasversali grossolanamente porose.	72. *Polytrema* Blainv.
		Le forme più semplici vere libere *Polytreme,* quelle più sviluppate con canali radiali e in parte con struttura spirale.	73. *Tinoporus* Montf.
		Le loggie regolarmente spirali, le pareti fornite di pori assai grossi e vengono poi ricoperte dallo scheletro supplementario. In esso e nei radii havvi un complicato sistema di canali.	74. *Calcarina* D'Orb.
		Guscio in forma di piatto, esternamente piccole loggie a spirale, internamente conformato a *Tinoporus.*	75. *Conulites* Carter.
		Loggie mediane cicliche con sistema di canali intersettali ricoperte da ambedue le parti da una massa porosa depositatasi in forma di guscio.	76. *Cyclolypeus* Carpenter.
		Loggie mediane cicliche con sistema di canali intersettali; da ambedue i lati loggie di *Tinoporus* disposte in forma di guscio.	77. *Orbitoides* D'Orb.

II. — Foraminiferi agglutinanti.

a) — Costruiti ad una sola linea.

'iù o meno in ma di disco.	**Trochamminidea.**	Per conchiglia un tubo ritorto in forma di gomitolo; può esser levigata o ripartita in più o meno distinti incavi camerali.	78. *Trochammina* Park. e Jones.
		Un tubo ravvolto in semplice spirale.	79. (*Ammodiscus*) Reuss.
		Analogo all'*Ammodiscus,* però la parte media del guscio è ricoperta completamente da una sostanza esogena.	80. (*Silicina*) Bornemann

Tendenza allo sviluppo rhabdoide.	Lituolidea.	Loggie relativamente grandi, grosse, fusiformi, leggermente fra loro disgiunte; compongono una conchiglia conformata a *Dentalina*.	81. *Saccamina* Sars.
		Guscio per lo più straordinariamente aspro; loggie disposte in una sola serie.	82. *Haplostiche* Reuss. (*Reophax* Monfort).
		Conchiglia diritta o poco curvata, mai in spirale, forma o un tubo allacciato o una semplice serie di loggie. Superficie quasi liscia. Apertura semplice o composta.	83. *Nodosinella* Brady.
		Un' *Haplostiche* attaccata superficialmente.	84. *Webbina* D'Orb.
		In principio spirale, quindi diritta. Nessun setto secondario. Apertura centrale, semplice, rotonda.	85. *Haplophragmium* Reuss.
		Come un *Haplophragmium;* la parte diritta però si allarga rapidamente.	86. *Coskinolina* Stache.
		Conchiglia in principio spirale, quindi diritta. Loggie divise da setti secondari. Diverse aperture sul piano settale.	87. *Lituola* Lmk.
		Conchiglia della *Lituola* attaccata superficialmente o colla base. Apertura della *Lituola*.	88. *Polyphragma* Reuss.
Analoghe alle Bulimine.	Ataxophragmidea.	Analogo alla *Bulimina*.	89. *Ataxophragmium* Reuss.
		In principio un *Ataxophragmium,* quindi diritta. .	90. *Clavulina* D'Orb.
		Rassomiglia ad un *Ataxophragmium,* spesso quasi a tre ordini, di rado però in una linea. Per apertura un intaglio alla base settale, con una labbia.	91. *Valvulina* D'Orb.
		In principio subspirale o quasi a due ordini, poi in una serie; nell' interno più o meno labirintica. Apertura staccata.	92. *Climacammina* Brady.
		Forma prossima alla *Rotalia* per lo più un po' liscia. Apertura intagliata nell' orlo interno del setto.	93. *Endothyra* Phillips.
		Conchiglia per lo più attaccata, o ad una ordine o acervulina. Loggie sempre suddivise da setti secondari perpendicolari.	94. *Stachea* Brady.
	?	Conforme alle *Fusuline* con loggie oblique suddivise da molti setti secondari.	95. *Loftusia* Brady.[1]
	?	Conchiglia patelliforme. Loggie esterne ordinate in quinconce più o meno regolari; le interne meno distinguibili e più irregolari. Non si può ancor dire se il guscio sia sabbioso.	96. *Orbiculina* Lmk.

b) — A DUE O PIÙ ORDINI DI LOGGIE.

Analoghe alle Textilaridee.	Plecanioidea.	A due file. Per apertura un taglio alla base del setto.	97. *Plecanium* Reuss.
		A tre file	98. *Verneuilina* D'Orb.
		In principio a tre file, poi loggie disposte a due ordini. Per apertura un taglio nell' orlo intorno al setto.	99. *Gaudryina* D'Orb.
		In principio una *Verneuilina* poi loggie costruite in una sola serie. Apertura situata alla parte settale allungata in punta più o meno centrale.	100. *Heterostomella* Reuss.
		In principio un *Plecanium* quindi loggie disposte in una linea.	101. *Bigenerina* D'Orb.
		In principio un *Plecanium* quindi quasi una *Lingulina*.	102. *Venilina* Gümbel.

[1] Qui dovrebbero trovar posto i generi *Parkeria* Carpenter e *Bradya* Stache, ma non mi pare abbastanza dimostrato che questi sieno davvero foraminiferi.

III. — Foraminiferi puramente calcarei con guscio privo di pori.

a) — Loggie disposte in una sola serie o cicliche.

oggie allun- almeno nel- rima parte.	**Cornuspiridea.**	Conchiglia molto irregolare per lo più attaccata.	103. *Nubecularia* Defr.
		Conchiglia in forma di tubo avvolto a spira, poco slargata.	104. *Cornuspira* Schultze.
		Conchiglia costruita a spirale in un piano. Loggie per lo più a mezzaluna.	105. *Hauerina* D'Orb.
		Conchiglia compressa. In principio conforme alla *Hauerina* quindi in serie diritta; aperta in tutta la larghezza.	106. *Vertebralina* D'Orb.
		Conchiglia conforme in principio ad una *Hauerina* molto piccola, il seguito in serie diritta in forma di bastone.	107. (*Articulina*) D'Orb.
ogge in ge- ale abbassa-	**Peneroplidea.**	Conchiglia formata da loggie slargantisi a ventaglio, colla prima parte ravvolta. Aperture equidistanti nella parete settale.	108. *Peneroplis* Montf.
		In principio ravvolta, quindi in forma di bastone. Apertura semplice o dilacerata.	109. (*Spirolina*) D'Orb.
		In principio spirale, in seguito ordinata in ciclo.	110. *Orbiculina* Lmk.
		Loggie subito disposte in ciclo, per lo più chiaramente ordinate a quinconce.	111. *Orbitulites* Lmk.
		Conchiglia rotonda, fusiforme o ellissoidale. Le loggie estendentisi da un polo all'altro, divise in camere secondarie da liste trasversali.	112. *Alveolina* D'Orb.

b) — Loggie disposte in più serie.

oggie abbrac- ati, disposte linea spirale orno ad un'as- ideale.	**Miliolidea.**	Loggie a due ordini. Conchiglia compressa dal davanti al di dietro.	113. *Biloculina* D'Orb.
		Loggie a due ordini. Conchiglia compressa lateralmente.	114. *Spiriloculina* D'Orb.
		Loggie a tre ordini	115. *Triloculina* D'Orb.
		Loggie a cinque ordini	116. *Quinqueloculina* D'Orb.
		Loggie a due ordini suddivise da molti setti secondari.	117. *Fabularia* Defr.

c) — Conchiglia a struttura complessa.

Anelli di loggie aggruppano in una conchiglia cilindrica o quasi coniforme.	**Dactyloporidea Gümbel.**	Conchiglia sacchiforme o claviforme, vuota. Dall'interno all'esterno corrono regolarmente dei canali dicotomi.	118. *Petrascula* Gümbel.
		Conchiglia in forma di barile con spazi vuoti anelliformi comunicanti per mezzo di canali fra l'interno e l'esterno.	119. *Uteria* Michelin.
		Conchiglia cilindrica, chiusa in basso, aperta in alto, con spazio vuoto centrale, costruita di anelli solidi o separabili. Nella parete nessun cavità, ma canali in forma di pori.	120. *Gyroporella* Gümbel.

Anelli di loggie si raggruppano in una conchiglia o cilindrica o quasi coniforme.	**Dactyloporidea. Gümbel.**	Anelli con cavità.	DACTYLOPORA.	Cavità grandi, anelli leggermente disgiunti, canali radiali semplici.	121. (*Haploporella*) Gümbel.
				Anelli strettamente uniti. Verso l' interno degli anelli esistono cavità secondarie che qualche volta si riuniscono in uno spazio vuoto anulare. Canali che cominciano dalle cavità secondarie.	122. (*Dactyloporella*) Gümbel.
				Conc. cilindrica senza distinti anelli. Cavità camerali non ben chiare, presentano soltanto degli allargamenti dei canali verso l' interno.	123. (*Thyrsoporella*) Gümbel.
Spazi interloculari sviluppatissimi.	**Receptaculitidea.**			Conchiglia grande per lo più in forma di coppa con tubi vuoti perpendicolari alle pareti, che da ambedue le parti terminano in piatte angolose che per la loro connessione formano il guscio interno ed esterno della conchiglia. I canali delle colonne comunicano per mezzo di canali che concorrono nella piattaforma terminale. Lo spazio vuoto fra le colonne comunica coll' esterno per mezzo dei pori della piattaforma colonnare.	124. *Receptaculites* Defr.

IV. — Foraminiferi con guscio chitinoso.

Conchiglia con una sola apertura. Guscio non perforato.	**Gromidea.**	Guscio sacchiforme monotalamico.	125. *Gromia* Dujardin.

TAVOLA SISTEMATICA DEI FORAMINIFERI.



Autor in lapid. delin

Druck v. Marschalleck & Weinzurl, München.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA.

1. *Lagena* vulgaris Williamson	cop.	dal A. Em. Reuss. Die Foraminiferen-Familie der Lageniden XLI Bd. Sitzungsber. Acad. Wien, Tav. II, fig. 16.
2. *Fissurina* carinata Reuss	»	Reuss. Lagenid., Tav. VI, fig. 85.
3. *Nodosaria* raphanistrum Linn.	orig.	Neogeno del monte Mario.
4. *Orthocerina* quadrilatera D'Orb.	cop.	D'Orbigny. Foraminif. di Cuba, Tav. I, fig. 11, vivente.
5. *Rhabdogonium* pyramidale Karrer	»	Karrer. XLIV Bd. d. Sitzungsber. Acad. Wien, Tav. I, fig. 5, mioc.
6. *Glandulina* laevigata D'Orb.	»	D'Orbigny. Foraminif. de Vienne, Tav. I, fig. 4.
7. *Lingulina* costata D'Orb.	»	D'Orbigny. Foraminif. de Vienne, Tav. III, fig. 1.
8. *Frondicularia* foliula Karrer	»	Karrer. Sitzungsber. Acad. Wien Tav. IV, fig. 4, mioc.
9. *Amphimorphina* Hauerina Neugeboren .	»	Karrer. Sitzungsb. Acad. Wien, Tav. V, fig. 6, mioc.
10. *Dentalinopsis* subtriquetra Reuss	»	Reuss. Foraminif. norddeutsch. Hils und Gault. Sitzungsber. Acad. Wien, Tav. V, fig. 5 e 6.
11. *Dentalina* gomphoides Costa (?Nod. obliqua D'Orb.).	»	Costa. Paleontolog. del regno di Napoli, Tav. XXVII, fig. 25.
12. *Placopsilina* rostrata Quenst	orig.	Giurese (Impressathon) di Reichenbach, Würtenberg.
13. *Citharina* italica Costa (?Cith. elegans D'Orb. sp.)	»	Messiniano di Messina.
14. *Pullenia* bulloides D'Orb.	»	Messiniano di Messina.
15. *Nonionina* striatopunctata (Fichtel et Moll) Parker, Jones et Brady.	cop.	Parker, Jones et Brady. Foraminif. from north atlant. et arctic oceans, Tav. XVII, fig. 6.
16. *Polystomella* crispa Lamk.	orig.	Neogeno di Coroncina.
17. *Fusulina* cylindrica Fischer v. Waldheim.	»	Kohlenkalk di Miatschkowo.
18. *Melonia* lepida Schwager	»	Kohlenkalk di Cina.
19. *Amphistegina* Haueri D'Orb	»	Leithakalk di Nussdorf presso Vienna.
20. *Nummulites* planulatus D'Orb.	»	Eoceno di Parigi.
21. N. (*Assilina*) exponens Sow.	»	Eoceno di Kressenberg.
22. *Operculina* complanata Bast.	»	Mioceno di Bordeaux.
23. *Haeterostegina* reticulata Rütim.	cop.	Hantken. Fauna der Clavulina Szaboi-Schichten, Tav. XII, fig. 3.
24. *Marginulina* similis D'Orb.	»	D'Orbigny. Foraminif. de Vienne, Tav. III, fig. 15.
25. *Vaginulina* truncata Reuss	»	Reuss. Foraminif. d. norddeutsch. Hils und Gault Tav. III, fig. 9.
26. *Cristellaria* Josephina D'Orb.	»	D'Orbigny. Foraminif. de Vienne, Tav. III, fig. 37.
27. *Planularia* cymba D'Orb.	»	D'Orbigny. Annal. d. sc. natur., Tom. VII, Tav. X, fig. 9.
28. *Robulina* inornata D'Orb.	»	D'Orbigny. Foraminif. de Vienne, Tav. IV, fig. 25.
29. *Lingulinopsis* striata Reuss.	»	Reuss. Foraminif. norddeutsch. Hils. und Gault, Tav. V, fig. 5.
30. *Flabellina* cordata Reuss	orig.	Turoniano (Scaphitenplaener) di Kröndorf Boemia.
31. *Polymorphina* (Guttulina) austriaca D'Orbigny.	cop.	D'Orbigny. Foraminif. de Vienne, Tav. II, fig. 23.
32. *Ellipsoidina* ellipsoides Seguenza	»	Brady. Annals and magaz. Sez. IV, Vol. I, Tav. XIII, fig. 4.
33. *Proroporus* complanatus Reuss	»	Reuss. Foraminif. d. westphael. Kreide, Tav. XI, fig. 5.
34. *Uvigerina* pygmea D'Orb.	orig.	Neogeno del monte Mario.
35. *Sagraina* striata Schwager sp.	cop.	Schwager. Fossile Foraminif. v. Kar Nikobar; v. Hochstetter Novara expedition geol. Th. Bd. II, Tav. VII, fig. 19.
36. *Dimorphina* obliqua D'Orb.	»	Neogeno di Coroncina.
37. *Pleurostomella* alternans Schwager [1] . .	orig.	Messiniano di Girgenti.
38. *Bulimina* ovata D'Orb.	cop.	D'Orbigny. Foraminif. de Vienne, Tav. XI, fig. 13.
39. *Virgulina* Schreibersi Czizek	»	Czizek. Heidingers naturw. Abhandlungen Bd. II, Tavola XIII, fig. 18.
40. *Bifarina* Park et Jones (non fu pubblicata finora nessuna specie).		
41. *Sphaeroidina* austriaca D'Orb.	orig.	Messiniano di Messina.

[1] Non posso ancora distinguere questa forma proveniente da diverse località del terreno terziario italiano, princi-ate dal Messiniano di Girgenti e Messina, dalla forma fossile proveniente dalle Isole Nikobar.

Fig. 42. *Pulvinulina* Partschi D'Orb. . . . . . . orig. Neogeno di Coroncina.
» 43. *Rotalia* Beccarii Linn. . . . . » Neogeno di Siena.
» 44. *Archaediscus* Karreri Brady . . . . cop. Brady. Ann. and magaz. Sez. IV, Vol. XII, Tav. XI, fig. 4, del Koklenkalk.
» 45. *Orbulina* universa D'Orb. . . . . orig. Neogeno di Siena.
» 46. *Ovulites* margaritula Lamk. . . . . » Eoceno di Parigi.
» 47. *Globigerina* triloba Reuss. . . . . » Messiniano di Girgenti.
» 48. *Discorbina* sacharina Schwager . . . . . cop. Schwager. Foraminif. v. Kar Nikobar, Tav. VII, fig. 106
» 49. *Truncatulina* lobatula D'Orb. . . . . . . » D'Orbigny. Foraminif. de Vienne, Tav. IX, fig. 18.
» 50. *Anomalina* austriaca D'Orb. . . . . » D'Orbigny. Foraminif. de Vienne, Tav. X, fig. 7 e 8.
» 51. *Planulina* Ariminensis D'Orb. . . . . . . orig. Neogeno di Coroncina.
» 52. *Carpenteria* Gray. . . . . cop. Carpenter. Introduction to the study of the Foraminifera, Tav. XXI, fig. 7.
» 53. *Spirillina* impressa Egger . . . . » Egger. Foraminif. des Miocaen v. Ortenburg, Tav. VI, fig. 7.
» 54. *Involutina* liasina Jones sp. . . . . » Bornemann. die Foraminiferen Gattung Involutina.
» 55. *Planorbulina* mediterranensis D'Orb. . . orig. Vivente. Grecia.
» 56. *Cymbalopora* Poeyi D'Orb. . . . . » Vivente. Upalu Samoa, Isole Fidgi.
» 57. *Asterigerina* planorbis D'Orb. . . . . . . » Astigiano di Girgenti.
» 58. *Patellina* corrugata Williamson . . . . . cop. Parker, Jones et Brady. Foraminif. from the northern and arctic oceans, Tav. XV, fig. 29.
» 59. *Siphonina* reticulata Czizek. . . . . orig. Messiniano di Messina.
» 60. *Textilaria* globulosa Reuss . . . . » Turon (Scaphitenplaener) di Boemia.
» 61. *Cuneolina* pavonia D'Orb. . . . . cop. D'Orbigny. Foraminif. de Vienne, Tav. XXI, fig. 50.
» 62. *Vulvulina* gramen D'Orb. . . . . » D'Orbigny. Foraminif. d. Cuba, Tav. I, fig. 30.
» 63. *Bolivina* punctulata (D'Orb.) Seguenza . orig. Astigiano di Girgenti.
» 64. *Schizophora* Neugeboreni Reuss . . . . . » Neogeno di Ungheria.
» 65. *Gemmulina* digitata D'Orb. . . . . cop D'Orbigny. Modello N° 58.
» 66. *Reussia* (Verneuilina aut.) spinulosa Reuss. orig Astigiano di Girgenti.
» 67. *Cassidulina* laevigata D'Orb. . . . . . . » Astigiano di Girgenti.
» 68. *Ehrenbergina* serrata Reuss . . . . cop Reuss. Denkschrift. Acad. Wien 1850, Tav. XLVIII, fig. 7, mioc.
» 69. *Robertina* arctica D'Orb. . . . . » D'Orbigny. Foraminif. de Vienne, Tav. XXI, fig. 37.
» 70. *Chilostomella* Czizeki Reuss . . . . » Reuss. Denkschr. Acad. Wien 1850, Tav. XLIX, fig. 13, mioc.
» 71. *Allomorphina* trigona Reuss . . . . » Reuss. Denkschr. Acad. Wien 1850, Tav. XLIX, fig. 14, mioc.
» 72. *Polytrema* rubra Lamk. . . . . orig. Vivente. Isole Fidgi.
» 73. *Tinoporus* tuberculatus Costa . . . . . . » Vivente. Golfo di Napoli.
» 74. *Calcarina* Spengleri Montfort . . . . . . » Vivente. Luzon.
» 75. *Conulites* Cooki Carter . . . . » Carpenter. Introduction to the study of the Foram. Xilograph. fig. 38.
» 76. *Cyclolypeus* sp. . . . . cop Carp. Introduct. Foraminif., Tav. XIX, fig. 2.
» 77. *Orbitoides* aspera Gümbel . . . . orig. Eoceno di Hammer presso Traunstein.
» 78. *Trochammina* proteus Karrer. . . . . . . cop. Karrer. Sitzungsber. Acad. Wien, Tav. I, fig. 7.
» 79. *Ammodiscus* infimus Strickland sp. . . . » L. G. Bornemann. die Foraminiferen-Gattung Involutina. Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch. 1874, Tavola XVIII, fig. 9, Lias.
» 80. *Silicina* polymorpha Terquem sp. . . . . orig. Lias di Metz.
» 81. *Saccamina* Carteri Brady . . . . » Kohlenkalk di Elfhiils.
» 82. *Haplostiche* foedissima Reuss. . . . . . . » Cretaceo super. di Hamm.
» 83. *Nodosinella* concinna Brady . . . . cop. Brady. Carbonif. and permian Foraminif., Pl. VII, fig. 11.
» 84. *Webbina* rugosa D'Orb. . . . . » D'Orbigny. Foram. de Vienne, Tav. XXI, fig. 11.
» 85. *Haplophragmium* irregolare Roemer. . . orig. Cretaceo super. Siegsdorf. Baviera.
» 86. *Coskinolina* Stache (non fu pubblicata finora nessuna figura).
» 87. *Lituola* nautiloidea Lamk. . . . . » Turon di Kystra, Boemia.
» 88. *Polyphragma* sp. . . . . » Turon di Kystra, Boemia.
» 89. *Ataxophragmium* intermedium Reuss . . cop. Reuss. Gosau.
» 90. *Clavulina* communis D'Orb. . . . . orig. Neogeno del monte Mario.
» 91. *Valvulina* sp. . . . . » Eoceno di Parigi.
» 92. *Climacammina* antiqua. . . . . cop. Brady. Carbon. and permian Foraminif., Pl. II, fig. 3.
» 93. *Endothyra* sp. . . . . cop. Kohlenkalk dell'Indiana.
» 94. *Stachea* pupoides Brady . . . . » Brady. Carbon. and permian Foram., Pl. VIII, fig. 19 e 20.
» 95. *Loftusia* persica Brady . . . . » Philos. Trans. 1869 pl. 78 del ter. terz. di Persia.
» 96. *Orbiculina* concava Lamk. . . . . orig. Cretaceo dell'Untersberg.
» 97. *Plecanium* carinatum D'Orb. . . . . . . » Neogeno di monte Mario.
» 98. *Verneuilina* cognata Reuss . . . . cop. Reuss. Zur Fauna des deutschen oberoligocaen, Tav. I, fig. 7.
» 99. *Gaudryina* rugosa D'Orb. . . . . orig. Cretaceo superiore di Siegsdorf.
» 100. *Heterostomella* rugosa D'Orb. sp. . . . . cop. D'Orbigny. Foraminif. de la Craie blanche, Tav. IV, fig. 31.
» 101. *Bigenerina* agglutinans D'Orb. . . . . . » D'Orbigny. Foraminif. de Vienne, Tav. XIV, fig. 8.

102.	*Venilina* Nikobarensis Schwager.	cop.	Schwager. Foraminif. Kar Nikobar, Tav. IV, fig. 7.
103.	*Nubecularia* sp.	»	Carpenter. Introduction, Tav. XIII, fig. 5.
104.	*Cornuspira* foliacea Philippi	orig.	Kassel. Oligoceno.
105.	*Hauerina* sp.	cop.	Carpenter. Introduct. of the study of the Foraminif. Tav. V, fig. 13.
106.	*Vertebralina* striata D'Orb.	orig.	Vivente. Isole Fidgi.
107.	*Articulina* nitida D'Orb.	cop.	Carpenter. Introduction, Tav. V, fig. 23.
108.	*Peneroplis* planatus Montf.	orig.	Vivente. Mare della Grecia.
109.	*Spirolina* Iuleana D'Orb. sp.	»	Vivente. Isole Fidgi.
110.	*Orbiculina* adunca D'Orb.	cop.	Carpenter. Introduct. Foraminif. Tav. VII, fig. 5.
111.	*Orbitulites* marginatus Lamk.	orig.	Vivente. Upalu Samoa, Isole Fidgi.
112.	*Alveolina* Bosei D'Orb.	»	Eoceno di Parigi.
113.	*Biloculina* affinis D'Orb.	cop.	D'Orbigny. Foraminif. de Vienne, Tav. XVIII, fig. 25-27.
114.	*Spiriloculina* excavata D'Orb.	»	D'Orbigny. Foraminif. de Vienne, Tav. XVI, fig. 19.
115.	*Triloculina* gibba D'Orb.	»	D'Orbigny. Foraminif. de Vienne, Tav. XVI, fig. 22.
116.	*Quinqueloculina* longirostris D'Orb. . .	»	D'Orbigny. Foraminif. de Vienne, Tav. XVIII, fig. 25-27.
117.	*Fabularia* discolithes Defr.	orig.	Eoceno di Parigi.
118.	*Petrascula* bursiformis Etal. sp.	»	Diceratien di Valfin.
119.	*Uteria* encrinella Michelin	»	Eoceno di Cuise la Mothe.
120.	*Gyroporella* annulata Schafhäutl sp. . .	cop.	Gümbel. Die sogenannten Nulliporen II, Tav. DII, fig. 1.
121.	*Dactylopora* (*Haploporella*) annulus Park. et Jones	»	Gümbel. Die sogen. Nullip. II, Tav. DI, fig. 2.
122.	*Dactylopora* (*Dactyloporella*) cylindracea Lamk.	»	Gümbel. Die sogen. Nullip. II, Tav. DI, fig. 9.
123.	*Dactylopora* (*Thyrsoporella*) cribrosa Gümbel.	»	Gümbel. Die sogen. Nullip. II, Tav. DI, fig. 13.

III.

Catalogo delle Conchiglie fossili di Monte Pellegrino e Ficarazzi presso Palermo, del MARCHESE DI MONTE-ROSATO.

Essendo i sedimenti del Monte Pellegrino e dei Ficarazzi tra i migliori rappresentanti in Italia degli strati sottomarini dell' epoca postpliocenica glaciale, come ebbe recentemente a dichiarare anche il De Stefani (*Sedimenti sottomarini dell' epoca postpliocenica in Italia*; — *Boll. R. Com. geol.* 1876, n. 7-8), mi sembra opportuno il farne conoscere la fauna il meglio possibile. Perciò mi sono proposto di far noto il presente elenco, rettificando ed ampliando quello che pubblicai altra volta (A. di Monterosato, *Notizie intorno alle conchiglie fossili di M. Pellegrino e Ficarazzi*), e del quale si servì il De Stefani nel suo studio, che ha d' uopo perciò di qualche rettificazione.

Distinguerò io pure le specie che si trovano ancora viventi nel Mediterraneo, quelle non ancora trovate nel Mediterraneo, che vivono nell' Atlantico e nel Nord-Atlantico, e quelle credute estinte o non ancora trovate viventi.

Le specie della prima categoria sono 411, quelle della seconda 27, quelle della terza 66, con che si ha un totale di 504 specie marine, cui ne aggiungo 5 terrestri o d' acqua dolce.

Con un M. indicherò la località di Monte Pellegrino, con un F. quella dei Ficarazzi, poste alla fine d' ogni specie.

Specie fossili di Monte Pellegrino e Ficarazzi, che si trovano viventi nel Mediterraneo.

Brachiopoda (*4 sp.*).

Terebratula minor, *Ph.* = T. affinis, *Calc.*, M.
Argiope decollata, *Chemn.*, M.
Thecidium Mediterraneum, *Risso,* M.
Crania anomala, *Müll.*, M.

Conchifera (*174 sp.*).

Anomia ephippium, *Lin.* e var., M. F.
— patelliformis, *Lin.* e var. striata, M. F.
Ostrea cochlear, *Poli* = O. spectrum, *Leathes ms.*, M. F.
Spondylus Gaederopus, *Lin.*, M.
Pecten pusio, *Lin.*, F. Var. semidistorta, M.
— opercularis, *Lin.* e var., M. F.
— glaber, *Lin.* var. sulcata, M.
— pes-felis, *Lin.*, M.
— inflexus, *Poli* = P. Dumasii, *Payr.*, M. F.
— flexuosus, *Poli* = Ostrea coarctata, *Brocc.* (ex typo Mus. Mediol.), M.
— commutatus, *Monts.* = P. Philippii, *Récluz* (non Michelotti) = P. gibbus, *Ph.* (non Lamarck), M.
— striatus, *Müll.* = P. rimulosus, *Ph.*, M. F.
— Hoskynsi, *Forbes*, F.
— vitreus, *Chemn.*, F.
— Testæ, *Biv.*, M. F.
— similis, *Laskey*, M. F.
— (Pleuronectia?) hyalinus, *Poli*, var. costata, M.
— (Pleuronectia) fenestratus, *Forbes*, F.
— (Vola) Jacobæus, *Lin.*, M.
Lima hians, *Gmelin.*, M. F.
— Loscombii, (*Leach.*) *G. B. Sow.*, M. F.
— (Limea) nivea, (*Renier*) *Brocc.* (ex typo) = Lima elliptica, *Jeffr.*, M. F.
— (Limea) subauriculata, *Mtg.*, M. F.
— (Limea) subovata, *Jeffr.*, F.
— (Limea) crassa, *Forbes* = Limea Sarsii, *Lovén*, F.
Pinna truncata, *Ph.*, M. F.
Mytilus edulis, *Lin.*, M. F.
— (Modiola) phaseolinus, *Ph.*, M. F.
— (Modiola) Adriaticus, *Lamk.*, M.
Modiolaria marmorata, *Forbes*, M. F.
— costulata, *Risso*, M.
— agglutinans, *Cantr.*, M.
— Petagnæ, *Sc.*, M.
— subclavata, *Libassi* = Modiola gibberula, *Cailliaud*, M. F.
Nucula sulcata, *Bronn.*, M. F.
— nucleus, *Lin.* e var., M. F.
— Ægeensis, *Forbes* = N. convexa, *Jeffr.* (N. tenuis, *Mtg.*, prox. sed distincta), F.
Leda (Lembulus) pella, *Lin.*, M. F.

Leda (Lembulus) commutata, *Ph.* = Nucula acuminata, *Eichw.*, M. F.
— (Yoldia) tenuis, *Ph.* = L. pygmæa, auct. (non v. Münst.), F.
— (Yoldia) abyssicola, *Torell* = L. (Yoldia) producta, *Monts.* = Y. striolata, *Brugnone*, F.
Phaseolus ovatus, *Jeffr.*, F.
Pectunculus bimaculatus, *Poli* = P. Siculus, Reeve, M.
— pilosus, *Lin.*, M.
— violacescens, *Lamk.*, M.
Limopsis minuta, *Ph.* = L. borealis, *Wood.*, F.
Arca Noæ, *Lin.*, M.
— tetragona, *Poli* = A. cardissa, *Lamk.*, M. F.
— barbata, *Lin.*, M.
— Polii, *Mayer* = A. antiquata, *auct.* (non Lin.) = A. diluvii, *auct.* (non Lamk.), M. Var. F.
— lactea, *Lin.*, M. F.
— clathrata, *Defr.* = A. peregrina, *Libassi* = A. imbricata, *Poli* (non Bruguière), M.
— scabra, *Poli*, M.
— obliqua, *Ph.* (A. glacialis, *Gray*, prox. sed distincta), F.
— (Cucullæa?) pectunculoides, *Sc.*, M. F.
Lepton squamosum, *Mtg.*, F.
— nitidum, *Turt.*, M. F.
— subtrigonum, *Jeffr.*, M.
— (Neolepton) Clarkiæ, *Clark.*, M.
Montacuta bidentata, *Mtg.* = Arcinella lævis, *Ph.*, M. F.
— tumidula, *Jeffr.*, F.
— ferruginosa, *Mtg.*, M. F. Var. = Erycina anodon, *Ph.* = Thracia elongata, *Ph.* (ex typo Mus. Berolini) = M. maxima, *Brugnone*, M. F.
— substriata, *Mtg.*, M. F.
Scacchia phaseolina, *Monts.* = S. concava, *Brugnone*, F.
Sportella recondita, *Fisch.*, F.
Lasæa rubra, *Mtg.*, F.
Kellia suborbicularis, *Mtg.* = Bornia inflata, *Ph.*, M. F.
— Geoffroyi, *Payr.* = Bornia complanata, *Ph.*, M.
—? pumila, *S. Wood*, F.
Loripes fragilis, *Ph.* = Lucina bullula, *Reeve*, M. F.
— divaricatus, (*Lin.*) *auct.* = Lucina commutata, *Ph.*, M.
Lucina borealis, *Lin.* = Venus circinnata, *Brocc.* (ex typo), M.
— spinifera, *Mtg.*, M. F.
— (Jagonia) reticulata, *Poli*, M.
Woodia digitaria, *Lin.* = Lucina curviradiata, *Nyst*, M. F.
Axinus flexuosus, *Mtg.* e var. = Ptychina biplicata, *Ph.*, M. F.
— granulosus, *Jeffr.*, F.
— Croulinensis, *Jeffr.* = A. pusillus, *Sars*, F.

Axinus Eumyarius, *Sars*, F.
— intermedius, *Monts.*, F.
— ferruginosus, *Forbes*, F.
— dilatatus, *Monts.*, F.
— oblongus, *Monts.* = ? Kellia transversa, *Forbes*, F.
— ? transversus, *Bronn*, M.
— ? cycladius, *S. Wood*, F.

Diplodonta rotundata, *Mtg.* = Venus lupinus, *Brocc.* (ex typo) = D. dilatata, *Ph.*, M. F.
— intermedia, *Biondi* = D. lupinus, *Ph.*, M.
— trigonula, *Bronn* = D. apicalis, *Ph.*, M. F.

Cardium hians, *Brocc.*, M.
— aculeatum, *Lin.*, M. F.
— erinaceum, *Lin.*, M.
— echinatum, *Lin.* e var. Deshayesii, M. F.
— tuberculatum, *Lin.*, M.
— edule, *Lin.*, M.
— papillosum, *Poli* = C. planatum, *Brocc.* (ex typo), M. F.
— minimum, *Ph.* = C. punctatum, *Brocc.* (ex typo), M. F.
— oblongum, *Chemn.*, M. F.
— Norvegicum, *Spengl.*, F.

Cardita antiquata, *Lin.*, M.
— aculeata, *Poli.* M. F.
— corbis, *Ph.*, M.
— incurva, *Jeffr.*, M.

Cypricardia lithophagella, *Lamk.*, M.

Isocardia cor, *Lin.*, M. F.

Verticordia trapezoidea, *Seg.*, F.

Astarte sulcata, *Da Costa*, M. F.
— fusca, *Poli*, M.
— (Gouldia ?) triangularis, *Mtg.*, M.
— (Gouldia ?) bipartita, *Ph.*, M.

Crassatella planata, *Calc.* = Gouldia modesta, *H. Adams*, M.

Circe minima, *Mtg.*, M.

Venus Casina, *Lin.*, M. F.
— Rustericii, *Payr.* = V. cygnus, *Arad. e Benoit* (non Lamk.), M.
— multilamella, *Lamk.*, M. F.
— effossa, *Biv.*, M.
— Gallina, *Lin.* = V. aphrodite, *Brocc.* (ex typo), F. Var. laminosa, F.
— fasciata, *Da Costa*, var. Brongnartii, M. F.
— ovata, *Penn.*, M. F.
— rudis, *Poli* = Cytherea Venetiana, *Lamk.*, M. F.
— Mediterranea, *Tiberi* = Venus pectunculus, *Brocc.* (ex typo) non Lin., M. F.

Venus (Dosinia) exoleta, *Lin.*, M.
— (Cytherea) Chione, *Lin.*, M.
Tapes edulis, *Chemn.* = V. vetula, *Ph.* (non Bast.), M.
Lucinopsis undata, *Penn.*, M. F.
Gastrana fragilis, *Lin.*, M.
Tellina planata, *Lin.*, M.
— incarnata, (*Lin.*) *Poli*, M.
— compressa, *Brocc.* (ex typo) = T. striatula, *Calc.* = T. strigilata, *Ph.*, F.
— donacina, *Lin.*, M.
— distorta, *Poli*, M.
— pusilla, *Ph.*, M.
— serrata, *Brocc.* = T. Brocchii, *Cantr.*, M. F.
— (Arcopagia) balaustina, *Lin.*, M. F.
— (Arcopagia) crassa, *Gm.*, M.
Psammobia costulata, *Turt.*, M.
— Ferroensis, *Chemn.* = Tellina muricata e T. uniradiata, *Brocc.* (ex typo), M. F.
Donax venustus, *Poli*, M.
Mesodesma cornea, *Poli*, M.
Ervilia castanea, *Mtg.* = Erycina pusilla, *Ph.*, M. F.
Mactra glauca, (*Born.*) = M. helvacea, *auct.*, M.
— subtruncata, *Da Costa*, F.
Lutraria elliptica, *Lamk.*, M.
— oblonga, *Chemn.*, M.
Scrobicularia (Abra) alba, *W. Wood* = Tellina pellucida, *Brocc.* (ex typo), M.
— (Abra) longicallis, *Sc.*, F.
— (Abra) prismatica, *Mtg.* = Tellina stricta, *Brocc.* (ex typo), M. F.
— (Abra) nitida, *Müll.* = S. tenuis, *Ph.*, F.
Solecurtus strigilatus, *Lin.*, M.
— candidus, (*Ren.*) *Brocc.*, M.
— multistriatus, *Sc.*, M.
— antiquatus, *Pult.*, M. F.
Solen (Ensis) ensis, *Lin.*, M. F.
— (Cultellus) tenuis, *Ph.*, M. F.
Pandora obtusa, (*Leach*) *Ph.*, M. F.
Lyonsia Norvegica, *Chemn.*, M. F.
Anatina (Cochlodesma) prætenuis, *Pult.* = A. oblonga, *Ph.*, M. F.
— (Cochlodesma) Parlatoris, *Calc.*, F.
Thracia pubescens, *Pult.*, M. F.
— papyracea, *Poli*, M. F.
— convexa, *W. Wood.* = T. ventricosa, *Ph.* = T. Maravignæ, *Calc. e Arad.*, M. F.
— distorta, *Mtg.* = T. fabula, *Ph.* = T. Casani, *Calc. e Arad.*, M.

Poromya granulata *Nyst e West.*, M. F.
Neæra abbreviata, *Forbes*, F.
— costellata, *Desh.*, M. F.
— rostrata, *Spengl.*, M. F.
— cuspidata, *Olivi*, M. F.
Pholadomya Loveni, *Jeffreys* = ? Thracia pholadomyoides, *Forbes*, F.
Corbula gibba, *Olivi*, M. F.
Saxicava rugosa, *Lin.* var. arctica e var. cylindrica, M. F.
—? plicata, *Mtg.*, F.
—? angulata, *S. Wood* = Arcinella carinata, *Ph.* = ? Mytilus carinatus, *Brocc.*, F.
Gastrochæna dubia, *Penn.*, M.
Teredo Norvegica, *Spengl.*, F.
Clavagella aperta, *Sow.*, M.

Solenoconchia (*8 sp.*).

Dentalium vulgare, *Da Costa* = D. Tarentinum, *Lamk.*, M.
— dentalis, *Lin.*, M. F. Var. novemcostatum, M.
— Panormitanum, *Chenu* = D. Lessonii, *G. B. Sow.* (non Desh.), F.
— agile, *Sars* = D. incertum, *Ph.* (non Desh.) = D. fusticulus, *Brugnone*, F.
— rubescens, *Desh.*, M.
Siphodentalium Lofotense, *Sars*, F.
— (Entalina) tetragonum, *Brocc.* (ex typo) = D. quinquangulare, *Forbes*, F.
Dischides bifissus, *S. Wood.* = D. lævigatum, *Rayn. e Ponzi*, M.

Gastropoda (*218 sp.*).

Chiton rubicundus, *O. G. Costa* = C. pulchellus, *Ph.*, M.
— cinereus, *Lin.*, F.
— marginatus, *Pen.* = C. variegatus, *Ph.*, M.
— (Acanthochites) discrepans, *Brown*, M.
Tectura virginea, *Müll.* = Patella Astensis, *Bonelli* (ex typo Mus. Taurinensis), M.
Emarginula fissura, *Lin.* = E. elata, *Lib.*, M. F.
— conica, *Schum.* e var. pileolus, M.
— cancellata, *Ph.*, M.
— Adriatica, *O. G. Costa*, M.
Fissurella costaria, *Bast.*, M.
— Græca, *Lin.*, M. F.
— gibba, *Ph.* var. dorsata, M.
Capulus Hungaricus, *Lin.* e var., M. F.

Calyptræa Chinensis, *Lin.*, M. F.
Crepidula unguiformis, *Lamk.*, M.
— Moulinsi, *Michaud*, M. F.
Haliotis lamellosa, *Lamk.*, M.
Scissurella costata, *D' Orb.* = S. plicata, *Ph.*, M.
— crispata, *Flem.*, M. Var. angulata, F.
— aspera, *Ph.*, F.
Cyclostrema Cutlerianum, *Clark.*, M. F.
Circulus striatus, *Ph.* var. tricarinata = Delphinula triangulata, *Rayn. e Ponzi*, M.
Trochus (Gibbula) magus, *Lin.*, M. F.
— (Gibbula) fanulum, *Gm.*, M. F.
— (Gibbula) Guttadauri, *Ph.*, M. F.
— (Gibbula) Fermonii, *Payr.*, M.
— (Gibbula) varius, *Lin.*, M.
— (Gibbula) umbilicaris, *Lin.*, M.
— (Trochocochlea) turbinatus, *Born.*, M.
— (Zizyphinus) conulus, *Lin.* e var., M. F.
— (Zizyphinus) Gualterianus, *Ph.*, M. F.
— (Zizyphinus) millegranus, *Ph.* = T. miliaris, *Brocc.* (ex typo), M. F.
— (Zizyphinus) turgidulus, *Brocc.* (ex typo) = T. Montagui, *W. Wood*, M.
— (Zizyphinus) striatus, *Lin.*, M.
— (Zizyphinus) exasperatus, *Penn.* = T. crenulatus, *Brocc.*, M.
Clanculus corallinus, *Gm.*, M.
— Jussieui, *Payr.*, M.
Craspedotus Tinei, *Calc.* = Monodonta limbata, *Ph.*, M. F.
Turbo rugosus, *Lin.* e var., M. F.
— sanguineus, *Fer.*, M.
Phasianella pulla, *Lin.*, M.
— tenuis, *Michaud*, M. F.
Rissoa membranacea, *Adams*, M.
— pulchella, *Ph.*, M.
— inconspicua, *Alder*, M. F.
— similis, *Sc.*, M.
— variabilis, *v. Mühlf.*, M.
— violacea, *Desm.*, M.
— cancellata, *Da Costa* = R. crenulata, *Michaud*, M.
— calathus, *Forbes*, M.
— reticulata, *Mtg.* e var., M.
— cimicoides, *Forbes* = R. sculpta, *Ph.*, M. F.
— Zetlandica, *Mtg.* = R. carinata, *Aradas*, M.
— costata, *Adams* = R. carinata, *Ph.*, M.
— punctura, *Mtg.* = R. textilis, *Ph.*, M. F.

Rissoa Testæ, *Aradas* = R. reticulata, *Ph.* (R. abyssicola, *Forbes,* prox. sed dist.), F.
— obtusa, *Cantr.* = R. Alderi, *Jeffr.*, M. F.
— vitrea, *Mtg.*, F.
— proxima, *Alder* = R. striatissima, *Rayn. e Ponzi,* F.
— glabrata, *v. Mülhf.,* M.
Cæcum trachea, *Mtg.* = Odontidium rugulosum, *Ph.,* M.
Vermetus arenarius, *Lin.,* M.
— semisurrectus, *Biv.* M.
Siliquaria anguina, *Lin.,* M.
Turritella tricarinata, *Brocc.*, e var. M. F.
— triplicata, *Brocc.*, e var. M. F.
Scalaria communis, *Lamk.*, M.
— Turtonæ, *Turt.*, F.
— geniculata, *Brocc.* (ex typo), F.
— frondosa, *J. Sow.* = S. pumila, *Libassi,* F.
— pumicea, *Brocc.* = S. serrata, *Calc.,* F.
— solidula, *Jeffr.*, F.
Aclis supranitida, *S. Wood,* M.
Mathilda quadricarinata, *Brocc.*, F.
Odostomia conoidea, *Brocc.,* F.
— polita, *Biv.,* M.
— clavula, *Lovén,* var. pistillus, *Brugnone,* M.
— pallida, *Mtg.*, var. augusta, M.
— (Auriculina) diaphana, *Jeffr.* = ? O. incerta, *Brugnone,* M. F.
— (Auriculina) Warreni, *Thompson,* M.
— (Auriculina) bulimulus, *Brugnone* = O. bulimoides, *Brugnone* (non Souverbie), F.
— (Pyrgulina) excavata, *Ph.* = Rissoa trinodosa, *Rayn e Ponzi,* M.
— (Pyrgulina) clathrata, *Jeffr.* = ? O. (Pyrgulina) crebrelirata, *Brugnone,* F.
— (Pyrgulina) decussata, *Mtg.,* F.
— (Pyrgulina) spiralis, *Mtg.,* var. turbonilloides, M.
— (Pyrgulina) interstincta, *Mtg.* e var. suturalis, M. F.
— (Pyrgulina) monozona, *Brusina,* M.
— (Pyrgulina) indistincta, *Mtg.* = Chemnitzia terebellum, *Ph.,* M.
— (Pyrgulina) fenestrata, *Forbes,* M. F.
— (Pyrgulina) scalaris, *Ph.,* M.
— (Pyrgulina) tricincta, *Jeffr.* = ? Rissoa doliolum, *Ph.*, M.
— (Turbonilla) rufa, *Ph.,* M. F.
— (Turbonilla) striatula, *Lin.* = Melania pallida, *Ph.*, M.
— (Eulimella) Scillæ, *Sc.*, F.
— (Eulimella) acicula, *Ph.* e var. affinis, M. F.
— (Eulimella) ventricosa, *Forbes,* M.
— (Eulimella) nitidissima, *Mtg.,* M.

Odostomia (Eulimella) minima, *Jeffr.*, F.
Eulima microstoma, *Brusina*, M.
— distorta, *Defr.* = E. Philippii, *Rayn. e Ponzi*, M.
— curva, *Jeffr.*, M.
— piriformis, *Brugnone*, F.
— bilineata, *Alder*, M. F.
— intermedia, *Cantr.*, M.
Natica millepunctata, *Lamk.*, M. F.
— Sagraiana, *D' Orb.*, M.
— (Neverita) catena, *Da Costa*, M.
— (Neverita) fusca, *De Bl.*, M. F.
— (Neverita) macilenta, *Ph.*, M.
— (Neverita) intricata, *Donov.*, M.
— (Neverita) Josephinia, *Risso*, M. F.
Solarium Mediterraneum, *Monts.* = S. sulcatum, *O. G. Costa* (non Lk.) = S. pseudoperspectivum, *auct.* (non Brocc. ex typo) = S. pulchellum, *Tiberi* (non Michelotti), M. F.
— fallaciosum, *Tib.* = Trochus variegatus, *Brocc.* (ex typo), M. F.
Lamellaria perspicua, *Lin.*, M.
Cancellaria cancellata, *Lamk.*, M.
— coronata, *Sc.*, M.
Chenopus pes-pelecani, *Lin.*, M. F.
— Serresianus, *Michaud*, F.
Cerithium vulgatum, *Bruguière* e var., M.
— (?) trilineatum, *Ph.*, M.
— (Cerithiolum) reticulatum, *Da Costa*, M. F.
— (Cerithiolum) pusillum, *Jeffr.* = Cerithium submammillatum, *Rayn. e Ponzi*, M.
Triforis perversa, *Lin.* var. minor., M.
Cerithiopsis tubercularis, *Mtg.*, M. F.
— bilineata, *Hörnes*, M.
Buccinum Humphreysianum, *Bennet*, M. F.
Triton nodiferus, *Lamk.*, M. F.
— Parthenopæus, *v. Salis*, M. F.
— corrugatus, *Lamk.*, M. F.
— (Bufonaria) scrobiculator, *Lin.*, M. F.
Ranella gigantea, *Lamk.*, M.
Murex brandaris, *Lin.* e var., M. F.
— trunculus, *Lin.*, M. F.
— (Ocenebra) diadema, *Arad. e Ben.*, M.
— (Ocenebra) aciculatus, *Lamk.* = M. corallinus, *Sc.*, M.
— (Ocenebra) Hellerianus, *Brus.* = M. Weinkauffianus, *Crosse* = Pollia polycroma, *Seg.* = Fusus subaciculatus, *Brugnone*, M.
— (Ocenebra) scalaroides, *De Bl.* = M. distinctus, *De Crist. et Jan*, M.

Murex (Trophon) Brocchii, *Monts.* = M. craticulatus, *Brocc.* (non Lin.), M. F.
— (Trophon) lamellosus, *Ph.,* F.
— (Trophon) muricatus, *Mtg.* = M. echinatus, *Ph.*, M. F.
— (Trophon) Barvicensis, *Jonsth.*, F.
— (Trophon) vaginatus, *De Crist. et Jan.* = M. carinatus, *Biv.,* F.
— (Trophon) rostratus, *Olivi* e var. pulchella, M. F.
Typhis tetrapterus, *Bronn*, F.
Pisania fusulus, *Brocc.* (ex typo) = M. Spadæ, *Libassi,* M. F.
— (Euthria) cornea, *Lin.*, M. F.
Pseudomurex bracteatus, *Brocc.* var. = M. squamulosus, (*Jan*) *Ph.,* M. F.
Cassidaria Tyrrhena, *Chemn.*, M.
— echinophora, *Lin.* e var., M. F.
Cassis saburon, *Bruguière,* M. F.
Nassa limata, *Chemn.,* F.
— reticulata, *Lin.* var. nitida, M.
— semistriata, *Brocc.*, M. F.
— incrassata, *Müll.,* M.
— mutabilis, *Lin.,* M. F.
— gibbosula, *Lin.,* M. F.
— circumcincta, *A. Adams* = Eione affinis, *Cocconi*, F.
— (Cyclonassa) neritea, *Lin.,* M.
Columbella Greci, *Ph.* = Mitra striarella, *Calc.,* M.
— (Mitrella) Gervillii, *Payr.,* M.
— (Mitrella) Brisei, *Brusina*, M.
Lachesis vulpecula, *Monts.* = L. recondita, *Brugnone,* M.
Pleurotoma undatiruga, *Biv.,* M. F.
— Loprestiana, *Calc.* = P. Trecchi, *Testa* = P. Tarentini, *Ph.* = P. tricinctum, *Brugnone*, F.
— emendata, *Monts.* = P. Renieri, *Ph.* (non Sc.), F.
— Morchii, *Malm.* = P. cirratum, *Brugnone,* F.
— hispidula, *De Crist. et Jan* = P. decussatum, *Ph.* (non Lamk.) = P. nuperrimum, *Tib.,* F.
— attenuata, *Mtg.,* M.
— nana, *Sc.* (non Desh.) = P. turgida, (*Forbes*) *auct.,* M. F.
— nebula, *Mtg.* e var., M.
— brachystoma, *Ph.* = P. granuliferum, *Brugnone,* M. F.
— costulata, *De Bl.* = P. striolata, *Sc.* (non Risso), M.
— septangularis, *Mtg.,* M.
— costata, *Donov.* = P. prismaticum, *Brugnone,* F.
— Sicula, *Reeve* = P. Kieneri, *Marav.,* M.
— rugulosa, *Ph.* e var., M.
— (Defrancia) gracilis, *Mtg.*, M. F.
— (Defrancia) anceps, *Eichw.* = P. teres, *Forbes* = P. minutum, var. polyzonatum, *Brugnone,* ecc. F.

Pleurotoma (Defrancia) stria, *Calc.* = P. semiplicatum, *Bonelli,* M. F.
— (Defrancia) volutella, *Valenc.* = P. virgatum, *Biv. fil.*, M. F.
— (Defrancia) concinna, *Sc.*, M.
— (Defrancia) linearis, *Mtg.* = Raphitoma Scacchii, *Bellardi,* M.
— (Defrancia) reticulata, *Brocc.* e var. formosa, F.
— (Defrancia) hystrix, *De Crist. et Jan* = P. echinata, *Calc.*, M. F.
— (Defrancia) Philberti, *Michaud* e var., M.
— (Conopleura) Maravignæ, *Biv.*, M.
Mitra ebenus, *Lamk.*, M.
— lutescens, *Lamk.*, M.
Ringicula auriculata, *Ménard*, M.
— conformis, *Monts.*, F,
— leptocheila, *Brugnone* (R. ventricosa, *Sow.*, prox. sed dist.), M. F.
Marginella secalina, *Ph.*, M.
— minuta, *L. Pfeiffer,* M.
— occulta, *Monts.*, M. F.
— laevis, *Donovan,* M. F.
Cypræa physis, *Brocc.*, = C. Grayi, *Kien.*, M.
— (Trivia) Europæa, *Mtg.*, var. M. F.
Ovula Adriatica, *Sow.*, F.
Volvula acuminata, *Bruguière,* M. F.
Cylichna cylindracea, *Penn.*, M. F.
— umbilicata, *Mtg.*, M. F.
— nitidula, *Lovén,* F.
— striatula, *Forbes* = C. Hœrnesii, *Weink.* = C. cuneata, *Tib.*, F.
Utriculus mammillatus, *Ph.*, M.
— excavatus, *Jeffr.*, ms. F.
— truncatulus, *Bruguière,* M.
Actæon tornatilis, *Lin.*, M. F.
— pusillus, *Forbes*, M.
Bulla utriculus, *Brocc.*, M. F.
— subrotunda, *Jeffr.*, F.
— (Haminea) cornea, *Lamk.*, M. F.
— (Haminea) hydatis, *Lin.*, = H. elegans, *Leach,* M.
Scaphander lignarius, *Lin.*, e var. minor, M. F.
Philine scabra, *Müller* = Bullæa angustata, (*Biv.*) *Ph.*, F.
— quadrata, *S. Wood,* F.
Pleurobranchus plumula, *Mtg.*, M.
Umbrella Mediterranea, *Lamk.*, M.
Tylodina Rafinesquii, *Ph.*, M.

Pteropoda (7 *sp.*).

Embolus rostralis, *Soul.*, M. F.
Spirialis retroversus, *Flem.*, = Scæa stenogyra, *Ph.*, M. F.

Hyalæa tridentata, *Forsh.* M. F.
— inflexa, *Les.*, F.
— (Diacria) trispinosa, *Les.*, = H. depressa, *Biv.*, M. F.
Cleodora pyramidata, *Lin.*, F.
— (Creseis) subulata, *Quoy et Gaimard*, F.

Specie fossili di Monte Pellegrino e Ficarazzi non ancora trovate nel Mediterraneo e che vivono nell' Atlantico e nel Nord-Atlantico.

Conchifera (*11 sp.*).

Pecten pes-lutræ, *Lin.*,= P. septemradiatus, *Müll.*,= P. Danicus, *Chemn.*, F.
— tigrinus, *Müll.*, F.
Crenella decussata, *Mtg.*, M.
Malletia excisa, *Ph.*, F.
Pectunculus glycymeris, *Lin.*, F. (Atl. non Med.).
Cyprina Islandica, *Lin.*, M. F.
Venus (Dosinia) lincta, *Pult.*, M. F.
Tellina calcaria, *Chemn.*, = T. ovata, *Ph.*, (non Sow.). F.
Mactra solida, *Lin.*, = Cyrena Panormitana, *Biv. fil.*, M. F.
Mya truncata, *Lin.* var. Uddevallensis, F.
Panopæa Norvegica, *Spengl.* = P. Bivonæ, *Ph.*, F.

Solenoconchia (*2 sp.*).

Dentalium entalis, *Lin.*, F.
— striolatum, *Stimpson.* = D. abyssorum, *Sars* = D. brevifissum, *Brugnone*, F.

Gastropoda (*14 sp.*).

Cyclostrema basistriatum, *Jeffr.*, F.
Trochus (Margarita) cinereus, *Couth.*, = T. Granatelli, *Calc.*, M.
— (—?) crispulus, *Ph.*, M.
Turbo filosus, *Ph.*, M.
Rissoa turgida, *Jeffr.*, F.
— substriata, *Ph.*, F.
Natica (Neverita) Montacuti, *Forbes* = N. helicina, *Ph.*, (non Brocc.), F.
Cancellaria (Admete) viridula, *Möll.*, = C. costata, *Calc.*, M.
Trichotropis borealis, *Brod. e Sow.*, F.
Buccinum undatum, *Lin.*, F.
— Grœnlandicum, *Chemn.*, M.
Fusus (Neptunea) antiquus, *Lin.*, monstr. contraria, F.
Borsonia Marini, *Libassi*, F.
Cylichna ovata, *Jeffr.*, F.

Specie e varietà fossili di Monte Pellegrino e Ficarazzi credute estinte o non ancora trovate allo stato vivente.

Conchifera (*16 sp.*).

Plycatula mytilina, *Ph.*, M.
Avicula submedia, *Sismonda* = ? A. Tarentina, *Lamk.*, var. F.
Crenella sericea, *Bronn*, M. F.
Nucula Placentina, *Lamk.*, M. F.
Leda (Lembulus) Erctensis, *Brugnone*, M.
Montacuta tumescens, *Brugnone*, M. (= ? M. Dawsoni, *Jeffr.*, Atl., Nord-Atl. e Med.).
Sportella sinuata, *Brugnone* = ? Galeomma compressum, *Ph.*, M.
Scacchia exigua, *Brugnone*, M. (— ? Kellia pumila, *S. Wood*, Atl. e Med.).
Ungulina inversa, *Ph.*, (Scacchia), M.
Cardium striolatum, *Calc.*, = ? C. fragile, *Brocc.*, M.
Chama dissimilis, (*Bronn*) *Ph.*, M. F.
Gastrana abbreviata, *Brugnone*, M. (= ? G. laminosa, *Sow.*, = Petricola ventricosa, *Krauss*, Sud-Atl.).
Tellina sp. = T. elliptica, *Ph.*, (non Brocc.). F.
Neæra crispata, *Sc.*, = Corbula proboscidea, *Sismonda*, M.
Panopæa glycymeris, *Born.*, var. Faujasii = Mya panopæa, *Brocc.*, M.
Clavagella bacillaris, *Desh.*, = Tubulana digitata, *Biv.* = juv. Aspergillum maniculatum, *Ph.*, M.

Solenoconchia (*4 sp.*).

Dentalium Delessertianum, *Chenu*, (ex typo Mus. Parisiensis) = D. striatum, *Ph.*, (non Lamk.) = D. sulcatum, *Sc.*, (non Lamk.) = D. Philippii, *Monts.*, M. F.
— sp. (D. filum, *Sow.*, prox. sed dist.). F.
Helonyx hyalinus, *Brugnone*, (Siphodentalium), F.
Cadulus cyathus, *De Crist. e Jan*, (Creseis), F. (Cadulus ovulum, *Ph.*, prox. sed dist.).

Gastropoda (*46 sp.*).

Fissurella latecostata, *Brugnone* = ? F. costaria, *Bast.*, var. grandis., M. F.
Capulus pusillus, *Brugnone*, M.
Brocchia sinuosa, *Brocc.*, M.
— Maggiori, *Aradas*, F.
— Bellardii, *Biondi*, M.
— Bernardi, *Biondi*, M.
— Interlandi, *Aradas*, M.

Brocchia Benoiti, *Biondi,* M.
— Biondii, *Cocconi,* M. F.
— simplex, *Brugnone,* M.
— laciniata, *Brugnone,* M.
Trochus (Margarita) peregrinus, *Libassi,* M. F.
— (— ?) exilis, *Ph.,* M.
— (Zizyphinus) granulatus, *Born.,* var. lævis, *Brugnone,* (sp. dist.), M. F.
Littorina dubia, *Brugnone,* (sp. dubia), M.
Rissoa Ficaratiensis, *Brugnone,* F.
Scalaria Trinacria, *Ph.,* M.
— mesogonia, *Brugnone,* F.
— turbonilla, *Brugnone,* F.
Odostomia incerta, *Brugnone,* F.
— nana, *Brugnone,* F.
— ovulum, *Brugnone,* M.
— plebeja, *Brugnone,* F.
— (Auriculina) heterophana, *Brugnone,* F.
— (Eulimella) acliformis, *Brugnone,* F.
Solarium nuperrimum, *Brugnone* = ? S. Mediterraneum, *Monts.,* var. M.
Xenophora crispa, (*Hönig*) *Ph.,* M. F.
Chenopus desciscens, *Ph.,* M.
Buccinum Humphreysianum, *Benn.,* var. = B. striatum, *Ph.,* = B. Kieneri, *Monts.* = B. inflatum, *Arad. e Ben.,* F.
Triton torulosum, *Brugnone,* F.
Pisania rudissima, *Brugnone,* F.
Cassis lævigata, *Defr.,* = Buccinum areola, *Brocc.,* (ex typo) non Lin., M. F.
Nassa subclathrata, *D' Orb.,* M. F.
— limata, *Chemn.,* var. elongata, M.
— musivum, *Brocc.,* var. crassesculpta, *Brugnone,* M. F.
— pusilla, *Ph.,* M. F.
— exilis, *Ph.,* (Turbinella ?) M.
Columbella (Mitrella) subulata, *Brocc.,* M.
Pleurotoma attenuata, *Mtg.,* var. tenuicosta, *Brugnone,* (sp. dist.), F.
— Columnæ, *Sc.,* = Fusus costatus, *Ph.,* (P. harpula, *Brocc.,* prox. sed dist.). M. F.
— contractum, *Brugnone,* F.
— scabriusculum, *Brugnone,* F.
—? lanceola, *Brugnone,* M.
Mitra striatula, *Brocc.,* M.
Cypræa (Trivia) sphæriculata, *Lamk.,* M.
Actæon depressus, *Libassi,* F.
Aplysia ? deperdita, *Ph.,* M.

NB. — Le specie di quest'ultima categoria debbono forse essere ridotte in minor numero.

Specie terrestri e di acqua dolce che si trovano fossili a Monte Pellegrino e Ficarazzi.

(5 *sp.*).

Melania plicatula, *Libassi* = ? M. tuberculata, *Müll.*, M.
Cyclostoma sulcatum, *Drap.* var. M.
Helix Mazzullii, *Jan,* M. F.
— platychæla, *Menke,* M.
— Doderleiniana, *Monts.*, M.

IV.

I dintorni di Monsummano e di Monte Catini in Val di Nievole. Appunti geologici di Carlo de Stefani.

Essendo Monte Catini in Val di Nievole uno dei luoghi di bagni da più antico tempo celebrato, molti autori parlando dei medesimi, si sono dati a descrivere, con maggiore o minore ampiezza, la natura dei terreni circostanti; siccome è naturale, quelle fra cotali descrizioni, le quali rimontano a molti anni addietro, si limitano a render note le apparenze delle rocce, senza dire dell' età cui possono appartenere, e della loro disposizione reciproca. Paolo Savi, parlando di Monte Catini e di Monsummano, colla sua solita maestria, ne ha descritto la geologia, facendo quelle osservazioni che i progressi della scienza già acconsentivano.

Il Cocchi aggiunse poi altre notizie, ed altre ne aggiungerò ora io.

Il Monte di Monsummano è formato da una cupola di terreni, i quali nascondono alla vista le rocce più antiche. Queste appariscono in un luogo solo, a mezzogiorno, in una delle cave di pietra da ghiaiare le strade, di proprietà del Martini, pel brevissimo tratto di forse una diecina di metri quadrati. Ivi la roccia più antica è formata dai calcari del Lias inferiore. Per l' altezza di quattro o cinque metri vi è del calcare roseo schi-

stoso, con vene spatiche, qualche volta frammentato, ma senza apparenze di fossili, corrispondente a quei calcari rosei ammonitiferi del rimanente della Toscana i quali appartengono alla parte superiore del Lias inferiore. Al di sotto apparisce un calcare di grana uniforme, compatto, verdolino, con vene di schisto verdastro, del quale si servono specialmente per fare le massicciate in molta parte della Val di Nievole. Calcari di forme litologiche esattamente corrispondenti ad esso non si trovano in altri luoghi di Toscana, ma per la sua posizione stratigrafica si ha ragione di attribuirlo alla parte inferiore del Lias inferiore. Con esso finisce la serie più antica delle rocce di Monsummano.

Non vi si ritrova quindi il calcare infraliassico, come credeva il Cocchi:[1] ma la roccia che egli attribuiva all' Infralias appartiene invece al Lias medio, ed è quella di cui sono per parlare e che sta al di sopra del calcare roseo, nella cava del Martini, come a Monsummano alto, ed in tutta la metà meridionale del poggio, fino un poco a sinistra della vallecola della Grotta. Essa è costituita dal calcare ceruleo chiaro, o cupo, di rado tendente al rosso, compatto, con selce non granulosa e friabile come all' Aiola e nel Monte Pisano, ma cornea, grigia o rossa, come nell' Alpe di Corfino, nell' Apennino. Questo calcare era ritenuto dal Savi, insieme con molti altri analoghi, come appartenente alla Creta inferiore; ma io credo invece che risponda al Lias medio.[2]

Si servono di esso, e per ghiaiare, e per fare calcina forte, e vi hanno aperte parecchie cave in quel tratto che è fra il paese di Monsummano basso e la Grotta, la quale è scavata per appunto in esso. In parecchi luoghi, ma specialmente accanto alla Grotta, sopra allo stabilimento, coi banchi del calcare selcifero ne alternano degli altri di calcare ceruleo cupo, ripieno di piccoli molluschi e di altri fossili insieme ammucchiati, sicchè si hanno le apparenze di una lumachella non molto diversa da quella che si trova sì di frequente coi calcari appartenenti all' infralias. È a notarsi ancora che tutto intorno alla Grotta, il calcare è traversato da frequenti vene di Calcite e da filoncelli di Baritina cristallizzata, la cui presenza dimostra a mio cre-

---

[1] I. Cocchi, *Lezioni sulla geologia dell' Italia centrale*, pag. 28.

[2] P. Savi e G. Meneghini, *Considerazioni sulla geologia stratigrafica della Toscana*. Prospetto generale.

dere, come da lungo tempo duri colà la circolazione di acque calde e minerali, che nei meati pei quali passarono hanno abbandonato la Baritina. La Calcite è per lo più in bei cristalli scalenoedrici: non mancano poi i soliti cristalli di Pirite.

Al di sopra del calcare liassico medio, si trova, in piccoli strati a Sud e ad Est, in masse maggiori a Nord, particolarmente presso i Bagni del Parlanti, ed al lavatoio dietro la Cappella, lungo la strada che va a Serravalle, un calcare compatto, argilloso, intensamente rosso, che al lavatoio è anche verdastro o roseo e ceroide, in istrati molto ben distinti, sì che se ne possono cavare de' pezzi lisci come lavagne. Presso i Bagni del Parlanti, in due o tre posti, lo cavano per servirsene ad uso di marmo, ed è conosciuto col nome di marmo rosso di Monsummano. In certi banchi più compatti e più chiari si vedono degli screzii e delle macchie spatiche che mostrano l' esistenza di resti fossili. Secondo quello che ne dice il Cocchi[1] pare sieno state trovate in questo calcare alcune ammoniti, che poi ebbe il marchese Carlo Strozzi. Sarebbe importante assai lo studiarle, perchè fino ad ora nella Toscana, eccetto a Cetona, non è stata trovata alcun' altra ammonite in rocce calcaree corrispondenti a questa. Nel fianco pel quale il poggio di Monsummano si connette col Monte Albano, pare che oltre al calcare rosso ora accennato, predominino degli strati di schisto rosso o leonato, simili a quelli che nei monti di Gambasana e di Repole, nel Pisano, contengono la *Posidonomya Bronnii.* Questa medesima roccia calcarea forma sopra il Tettuccio la base del colle di Monte Catini, dalla quale sgorgano le acque saline-termali. Le rocce ora menzionate, furono ritenute, se non erro, come appartenenti al Lias inferiore; ma ciò non può essere, dal momento che sono sovrapposte al Lias medio; esse rispondono invece molto bene ai calcari ed agli schisti, noti altre volte col nome di *varicolori*, riconosciuti ora nelle Alpi Apuane, e nel Monte Pisano, come appartenenti al Lias superiore. La prevalenza degli strati calcarei nel poggio di Monsummano ed il loro aspetto medesimo, li ravvicinano maggiormente agli strati liassici superiori del Monte di Cetona e dell' Apennino centrale. Sembra che rocce di que-

---

[1] I. Cocchi, *Sulla geologia dell' Italia centrale,* pag. 28.

st' epoca medesima non si trovino punto in Toscana, all' infuori dei luoghi qui nominati.

Al di sopra delle rocce riferite al Lias superiore, tanto nel poggio di Monsummano, quanto in quello di Monte Catini, stanno con stratificazione concordante, diaspri, o galestri rossi e grigi, corrispondenti alla Creta media, sebbene non sia impossibile che taluni dei loro strati si riferiscano ad alcuno dei piani intermedii fra il Lias superiore e la Creta media. Essi si estendono, da presso i Bagni Parlanti tutto intorno al colle di Monsummano, e dalla parte del Monte Albano fino quasi a Monsummano alto e fin presso la Grotta, rimanendone solo alcuni sottili strati dalla parte del piano. Pare che si estendano poi anche alquanto sulla destra della Nievole, lungo la ferrovia sotto il Monte di Vergaiolo. In questo terreno, nei dintorni di Monsummano, sono delle vene di Manganite.

Succede la zona che nel suo insieme rappresenta la Creta superiore. Essa è costituita di alberese, di galestri, e di arenaria, detta *pietra forte* o *pietra ferrona,* e si estende per grande tratto nei dintorni di Monte Catini e di Monsummano. Forma tutto il colle di Monte Catini alto, e quello di Vergaiolo; si estende in Val di Nievole passando poi in Val d' Ombrone; forma totalmente il varco di Serravalle, e poi le cime del Monte Albano, e tutto il crinale a N.E., mentre il fianco S.O. è ricoperto dal macigno eocenico, salvo nella parte meridionale del poggio di Monsummano.

Il galestro è argilloso, lucente, ceruleo cupo, o nero, o grigio, o gialliccio, friabilissimo, in istrati assai contorti, di frequente con piccoli banchi o nodi di calcare alberese ceruleo, compatto, e con strati alternanti di pietra forte grigia o giallognola. Vi abbondano concrezioni e veli di Manganite, e nello scavare il foro di Serravalle furonvi trovati dei filoncelli di Calcopirite. Nella valle del Piestro, nel Pistoiese, dov' è la stessa roccia, si trovan pure dei veli di carbonato di rame, e nella Val d' Ombrone vi si rinvengono quei bellissimi filoni di Dolomite linguiforme con Calcite, Quarzo limpido, od aeroidro, od *in camicia,* Baritina, Pirite di ferro, ed Oligisto a rose, i quali vennero traversati nel forare il monte di San Mommè, e più quello di Fabiano. Lungo la strada che dal paese di Mon-

summano basso va alla Grotta, la zona della creta superiore, che quivi forma solo i più bassi colli verso la Pineta, è costituita prevalentemente da strati calcarei marnosi, spesso cerulei cupi, o rossastri, o rosei, per cui si confonderebbero con altri di epoca più antica: vi alternano dei galestrini, ovvero degli schisti cerulei, o lionati e della pietra forte, pur essi molto calcarei, e forniti di fucoidi e di abbondantissimi altri fossili per lo più ridotti a impronte, come nel Pistoiese e nei dintorni di Firenze.

L' arenaria *macigno,* appartenente all' eocene medio, e priva di fossili sta al di sopra delle rocce cretacee superiori, girando a destra della vallecola delle Forelle, non lungi da Monte Catini, per poi traversare la Val di Nievole nella sua parte superiore, e stendersi nella Montagna Pistoiese. Intorno al Monte di Monsummano comincia soltanto a destra del torrente di Monte Vettolini, donde si estende, come ho detto, nel fianco S.O. del Monte Albano fino a Lamporecchio e Vinci.

I terreni pliocenici coprono il fondo della Val di Nievole, posati quasi da per tutto sui fianchi delle colline più elevate circostanti. Si trovano tutto intorno al Monte Albano, al piede di Monsummano nella punta estrema della Pineta, ed interrotti dall' apertura delle valli, intorno ai colli di Vergaiolo, della Pieve a Nievole, delle Panteraie, e di Monte Catini, dove anzi sgorgano fra mezzo ad essi le acque minerali della Vittoria, della Fortuna, delle Tamerici e delle Regie Terme. Sono costituiti da argille biancastre o giallognole, che alla Pineta ed in parecchi altri luoghi scavano per fare mattoni, da sabbie e da ghiaie rotonde, per lo più di arenaria eocenica, raramente di rocce cretacee, forse perchè, attesa la loro friabilità queste sono meno atte ad esser conservate intatte. Ho già accennato per quali ragioni questi terreni s' hanno a ritenere pliocenici, e non d' altra epoca.[1] Dessi formano dei banchi veri e propri, e solo qualche volta, più a ridosso delle pendici montuose, stanno apparentemente in masse irregolari; si trovano sino a grande altezza sopra ai colli circostanti, sono già stati profondamente terrazzati dai torrenti apenninici, e, dopo essere stati terrazzati vi si sono formati sopra dei travertini con fossili postpliocenici. Vi sono

---

[1] *Geologia del Monte Pisano.*

stati trovati poi, dei banchi contenenti, benchè raramente, fossili marini, e più spesso molluschi terrestri o d'acqua dolce, fra i quali l'*Helix italica*, sp. n., a San Martino in Colle, alla Cercatoia, a Monte Carlo, a Virinaia, ec. e non vi mancano i resti di grossi pachidermi.

Ultimi fra tutti, nella serie dei terreni, vengono i travertini, dei quali alcuni si formano tuttodì. Formano tre lembi, alla Maggiore presso l'uscita della strada di Serravalle nel piano della Nievole, a ridosso della Creta superiore, in banchi alti 50 o 60 metri sopra il torrente, a Monsummano ai Bagni Parlanti, ed a Monte Catini al Tettuccio ed alla Salute, sulla sinistra del Salsero.

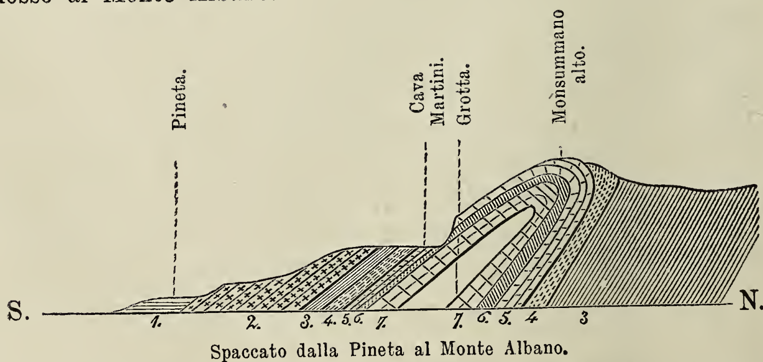
In quest' ultimi luoghi la formazione del travertino posato sopra rocce del Lias superiore, dura ancora; alla Maggiore è già cessata. Esso è in banchi presso che orizzontali, qualche volta alternato da strati quasi terrosi, rossi o gialli; è per lo più spugnoso; ma talora anche, come a Monte Catini, compattissimo, e traversato da minuti fori orizzontali, che sono le impronte dei frustoli legnosi i quali si trovavano là nell'atto che il travertino si formava. Alla Maggiore ed a Monsummano, v'hanno moltissime impronte di foglie, di specie in parte estinte, e d'epoca postpliocenica.

I molluschi ed altri animali di specie tuttora esistenti vengono rinchiusi ogni dì negli strati recenti; gli strati più antichi, ricchi de' fossili sopra accennati, appartengono certamente al postpliocene. Questi travertini furono formati al fondo dei terrazzi scavati nel terreno pliocenico e nei terreni circostanti, dallo sgorgare di acque calde e ricche del carbonato di calce tolto ai calcari cretacei e liassici circostanti. Non v'ha ragione di ritenere che anticamente queste acque fossero più abbondanti e più calcarifere che non ora, giacchè non vi ha sproporzione fra la massa, relativamente molto limitata, di tutti quei travertini, e la quantità del carbonato di calce che viene lasciato tuttodì dalle acque termali di Monte Catini e da quella del Parlanti, che sgorgano continuamente, come ho detto, in mezzo ad essi.

Non tralascerò di ricordare per ultimo la presenza della terra rossa sulle pendici calcaree di Monsummano, la quale se

ricopre taluni imbuti e talune masse corrose di calcare, non è a credersi, che siavi stata depositata da vulcani o da sorgenti eruttanti fango ocraceo; ma basta semplicemente riconoscervi una sedimentazione diretta delle acque piovane e sorgive, che togliendo il carbonato di calce e l'argilla ai calcari, portavano poi via quello e lasciavano questa.

Ed ora, venendo a parlare della disposizione orografica delle rocce descritte, noterò come della cupola ch' esse formano nel colle di Monte Catini, il quale fa parte del crinale delle Pizzorne, sia mancante, verso il piano, una piccola parte, talchè vi si manifestano le roccè del Lias superiore. Il Monte Albano poi è formato da un lungo anticlinale diretto da N.O. a S.E., a ridosso del quale sta il colle di Monsummano. Questo è formato da una cupola conica, di calcare liassico medio, sotto al quale, appena in un punto, alle cave Martini, vedemmo comparire il Lias inferiore, per lo scavo della roccia sovrastante, quasi come avviene nel Poggio di Montieri, nel quale, come dice il Lotti, le gallerie dirette alla ricerca del minerale di piombo, scavate ne' terreni cretacei superiori, e spinte nell' interno del monte, hanno trovato sotto di questi il calcare ceroide liassico inferiore. La cupola del Lias medio di Monsummano, quasi scoperta nel fianco meridionale, dove appena in basso succedono i banchi delle altre rocce fino al pliocene, è invece tutta circondata da strati molto estesi, liassici superiori e cretacei, dalle altre parti. Ma ciò che è notevole la cupola intera è rovesciata addosso al Monte Albano.



Spaccato dalla Pineta al Monte Albano.

1. Pliocene. — 2. Creta superiore. — 3. Creta media. — 4. Lias superiore. — 5. Lias medio. — 6. Lias inferiore, piano B (calcare roseo). — 7. Lias inferiore, piano A (calcare verdastro).

Perciò, se gli strati della parte meridionale conservano la inclinazione primitiva, quelli del fianco settentrionale pendono in senso contrario, verso S.O. o verso S.E. o verso Est, e si ha una apparente inversione nelle serie de' terreni, poichè la Creta media vi pare sottostante al Lias superiore, e questo al Lias medio, che pare in realtà sopra tutti. Procedendo però verso settentrione, gli strati dei galestri della Creta media, divenendo prima quasi verticali, si raddrizzano e tornano a pendere come devono. La significazione di questo fatto, colà all' esterno di uno degli anticlinali secondarii dell' Apennino, non è ben chiara. Taluno potrebbe attribuirlo ad una pressione laterale derivante dalla parte del mare, il che sarebbe secondo le idee del Suess; ma questo sarebbe troppo contrario a molte apparenze, più numerose, e non meno importanti, di rovesciamento di strati verso il mare, che si hanno nel Monte Pisano, nelle Alpi Apuane, e nei Monti della Spezia, e che accennerebbero nella formazione di quel fianco de' monti, alla esistenza di una pressione derivante da tutt' altra parte, cioè da terra.

Forse il rovesciamento della cupola di Monsummano sopra il Monte Albano, può derivare dalla resistenza presentata da questo, nel momento che que' monti si formavano; talchè gli strati della cupola, dovevano sfogarsi nella parte che guarda al piano, mentre erano costretti a rimanere più bassi, ed aderenti alle altre rocce del Monte Albano, nella parte opposta. Forse ancora, nel ricevere qualche spinta laterale dalla parte di terra, la porzione inferiore della cupola, insieme colla base del crinale di Monte Albano si mosse verso il mare, mentre che la parte superiore rimase arretrata, e aderente al vertice del crinale stesso. Ma queste, ripeto, sono ipotesi incerte, e più che altro tentativi d' ipotesi.

Geologicamente, le rocce antiche di Monte Catini e di Monsummano sono quelle stesse che formarono il primo e più antico sollevamento delle Alpi Etrusche, cioè della *Catena metallifera* del Savi, e trovando nella loro disposizione e nella discontinuità esistente fra gli strati del Lias superiore e della Creta, gli stessi fatti che si trovano altrove, non si può disconoscere ch' esse fossero parte delle pendici laterali delle Alpi suddette. Più difficile è riscontrare, se quando già erano sollevate le Alpi

Apuane ed il Monte Pisano, lo fossero pure le cupole di quei luoghi, o se piuttosto gli strati loro venissero risollevati così tutti insieme cogli altri più recenti del Monte Albano, e dei monti delle Pizzorne e di Battifolle nell' Apennino. Forse quest' ultima opinione è meno inverosimile, poichè, almeno nella stratificazione, appariscono concordanti gli strati delle rocce più antiche, e quelli delle rocce più recenti, fino alle cretacee inclusive.

Per la storia del loro sollevamento, è importante l' osservazione de' terrazzi, scalati gli uni sopra gli altri, tanto nel colle di Monte Catini, come in quello di Monsummano, ed in tutte le pendici circostanti. Monsummano basso è sur un terrazzo di poco superiore alla pianura; la Grotta è sur un altro terrazzo più alto, e su d' un altro ancor più elevato sono Monsummano e Monte Catini. Monte Carlo, Uzzano, Monte Vettolini, Buggiano, Colle, Serravalle, Cecina, Larciano, Monte Catino, e tanti altri paesi della Val di Nievole e della Valle di Lucca sono nelle medesime circostanze, sopra ripiani tutti più o meno corrispondenti fra loro.

Questo fatto non si limita a questi luoghi, ma si rinnova nel Pistoiese, nel Fiorentino, e quasi dovunque a ridosso del crinale principale dell' Apennino toscano, delle Alpi Apuane e del Monte Pisano. Nei colli più verso il Tirreno questi fenomeni non pare si rinnuovino così manifestamente, e di ciò v' ha la sua ragione. Non è gran tempo, parlando geologicamente, che questi colli erano tutti o quasi tutti coperti da terreni più recenti di quelli che ne costituiscono, per così dire, l' ossatura. Durante l' epoca pliocenica, quasi tutta la Toscana era sommersa, ed oltre a' crinali principali dell' Apennino e delle Alpi Apuane, compreso il Monte Pisano, ben pochi di quei colli che oggidì la frastagliano, ergevano, per brevissimo tratto, il loro capo isolato sopra il mare. A persuadersi di ciò, basta osservare l' altezza cui giungono i sedimenti pliocenici di Radicondoli e di verso Montalcino e Chiusdino, e por mente sopra tutto, ai lembi pliocenici che qua e là ricoprono i più alti colli e cretacei ed infraliassici e di altre epoche antiche, nelle provincie di Pisa, Siena, Firenze e Grosseto. Intorno e sopra a questi colli, dai quali anche dopo che furono sollevati, per la loro piccola mole, poche acque scendevano a spogliare i sedimenti ter-

rosi rimastivi, i terreni pliocenici si sono meglio conservati ed in taluni luoghi stanno ancor sulle cime; invece, come di solito vediamo accadere dovunque, le pendici apenniniche ed apuàne dei monti che allora costituivano la terra ferma, rimanevano spogliate da' sedimenti pliocenici, e le solide rocce più antiche, presentavano al mare la loro nuda superfice, la quale veniva così disposta secondo il vario ordine de' sollevamenti, a gradinate successive, che più agevolmente si sono conservate fino a noi. Queste gradinate delle pendici littorali plioceniche dell' Apennino, mostrano che tanto il littorale come i colli isolati della Toscana erano coperti dal mare. Via via che il sollevamento li innalzava, quello diveniva terrazzato, e questi si alzavano insieme coi sedimenti a loro sovrapposti.

Non terminerò questi brevi cenni senza parlare della Grotta calda, delle acque termali di Monsummano, e delle acque termominerali di Monte Catini.

Proprio ad una delle curve più interne della cupola di Monsummano, nel fianco S.E. e nel punto in cui gli strati di essa cominciano a divenire quasi verticali, apparisce la famosa Grotta calda scoperta non molti anni sono, ne' beni de' Nencini Giusti. Può ritenersi oramai come chiarito, che il calore della Grotta è prodotto da' vapori che penetrano pei suoi meati e dalla presenza stessa di acque calde, che però non sgorgano là, ma la cui esistenza è messa fuori di contestazione dalle abbondanti sorgenti altamente termali, ricche di carbonato di calce, e di qualche altro sale, le quali pollano ai Bagni del Parlanti, dalla parte opposta del poggio, in linea retta non molto distanti. Giovérà rammentare di nuovo la presenza della Baritina nei dintorni della Grotta, la quale prova che eziandio in antico, dovettero sgorgare là delle acque termali e saline. Non dovrebbe essere impossibile formare in quei dintorni qualche altra Grotta calda, simile a quella naturale dei Giusti, scavando coi dovuti criterii, nel terreno calcareo adiacente alle sorgenti del Parlanti.

Termali, e ricche specialmente di cloruro di sodio, sono le acque purgative sì famose di Monte Catini, che sgorgano a non grande distanza da quelle di Monsummano. Come una gran parte delle acque termali, e saline, sorgono alla base di poggi formati da rocce calcaree, le quali pei loro meati naturali, e per

la loro maggiore dissolvibilità, offrono aditi più facili alle acque che vengono da qualche profondità, di sotterra; ed appunto perchè traversano tali rocce calcaree, le acque termali di Monte Catini, contengono più carbonato di calce che non conterrebbero forse altrimenti. I sali ch' esse portano seco, certo li strappano a qualche roccia sottostante. Osservando che la loro uscita è in mezzo a terreni del Lias superiore a Monte Catini, e del Lias medio ed inferiore a Monsummano, si può dedurre che la sede primitiva di que' sali sia in qualche terreno più antico del Lias. Forse sta nell' Infralias, che sappiamo essere talora in Toscana, per esempio nell' Apennino di Soraggio e di Sassalbo, e nei Monti di San Gemignano, di Volterra, e di Casole, ricco di solfati di calce e d' altri sali solubili: ma d' altra parte nell' infralias, nel trias e nemmeno nel carbonifero, non vediamo allo scoperto fra noi strati i quali contengano quantità apparenti di cloruro di sodio, tali da poter fornire nel modo nel quale sono fornite, le acque di Monte Catini ed altre consimili, per cui forse queste derivano da terreni anche più antichi. Certo se si tiene per più o meno vera, secondo i casi, la legge, che sotterra la temperatura aumenta di un grado centigrado ogni 33 metri, e se si pone mente all' alto calore delle terme di Monte Catini e di Monsummano, conviene concludere che più d' un chilometro sotterra è profonda la prima origine loro e che questa perciò può toccare anco terreni più antichi de' carboniferi. Terminerò facendo osservare come le acque termali di Monte Catini e di Monsummano, quelle dei Bagni di Lucca, e quelle talora caldissime, ed aventi identica natura colle prime nominate, della Pieve Fosciana in Garfagnana, sgorgano tutte al piede S.O. del crinale principale apenninico, nella depressione che è fra questo e le Alpi Etrusche, e sono rispettivamente situate tutte sur una linea retta, parallela al crinale medesimo. Forse questi molteplici rapporti che fra loro esistono, mostrano che una è la loro origine primitiva, e che fenomeni strettamente connessi fra loro, danno origine alla loro formazione.

Siccome le cognizioni e gli studii i quali si hanno intorno alle acque termali e minerali, sono più empirici che altro, e siccome gli aditi delle acque termo-minerali, sono presso a poco, nel modo de' vulcani, gli unici mezzi per aver qualche comuni-

cazione coll'interno del nostro pianeta, così ho stimato non isconveniente, accennare anche que' fatti che ci possono pur aiutare nella scoperta della verità.

V.

Sulla geologia del gruppo di Gavorrano (Provincia di Grosseto) per B. Lotti.

La maremma toscana, sebbene prevalentemente costituita da estesissime pianure alluviali che per una gran parte trovansi tuttora ad un livello inferiore a quello del mare, presenta tuttavia la sua superficie orizzontale di quando in quando interrotta bruscamente da gruppi isolati di monti o da catene assai lunghe che si rannodano e servono quasi di contrafforti alle maggiori elevazioni che limitano appunto la regione maremmana dal lato opposto a quello del mare. Queste masse montuose litorali o si protendono in mare a guisa di promontori, presentando dalla parte di esso scoscesi dirupi, come i monti di Populonia e l'Argentario, o sono da quello separate per mezzo di basse e impaludate pianure che talvolta le circondano totalmente, nel qual caso geologicamente considerate, altro non rappresentano che antiche isole che riunironsi al continente per mezzo di depositi fluviali o marini od anche in seguito a leggieri sollevamenti del suolo avvenuti in tempi recentissimi ed anche storici. Il complesso di questi gruppi che vedonsi sparsi non solo nella maremma toscana, ma in tutta quanta la zona litorale mediterranea dai monti della Spezia a quelli della estrema Calabria, comprendendovi altresì le isole dell'arcipelago toscano, per ragioni geologiche ed orografiche, non può esser riferito al sistema degli Apennini, ed il Savi pel primo col suo potente intuito intravide in esso i residui di un antico sistema orografico sprofondato e rotto cui diè il nome di *Catena metallifera,* che secondo il Suess formò un tempo l'asse principale di sollevamento dell'Italia, altro non essendo l'Apennino che una sua flessione laterale (Suess, *Sulla struttura della Peni-*

sola italiana. — *Resoconto dell'Accad. delle scienze di Vienna*, 1872 — Vedi *Boll. del R. Comit. geol. d'Italia*, Numeri 3, 4, 1872). Di questo insieme di rovine appunto fa parte quel gruppo di monti che stiamo per prendere brevemente in esame, ripartiti fra le due comunità di Gavorrano e Castiglioni della Pescaja. Essi come molti altri furono interessati da posteriori movimenti del suolo, stantechè mostrano alla loro estremità N.E. alquanto sollevati i sedimenti terziari superiori depositatisi ai loro piedi allorquando trovaronsi sommersi; è indubitato però che la porzione maggiore di essi restò sempre emersa dopo il generale abbassamento di tutto il sistema. Ritenendo quindi per fermo che il gruppo in parola abbia fatto parte di questa antica catena assiale dell'Italia, possiamo applicare alle formazioni da cui risulta costituito molte deduzioni di studi eseguiti su altri membri di essa, che ne ebbero a comune la storia, come le Alpi Apuane, i Monti Pisani ed altri illustrati da insigni geologi.

I monti di Gavorrano sono distesi in una serie diretta da N.E. a S.O. limitata a ponente dal mare, a mezzogiorno dai fiumi Rigo ed Alma, situati sopra un medesimo allineamento, ma correnti in senso opposto, dal fiume Sovata che ne recinge l'estremità N.E., e a N.O. dal padule di Scarlino, i cui miasmi impediscono tuttora lo sviluppo agricolo e industriale di questa fertilissima contrada. Unitamente a quelli di Castiglioni, disposti in una serie quasi parallela, da cui son separati per breve tratto dai due preindicati corsi d'acqua Rigo ed Alma, costituiscono appunto uno di quei rilievi isolati della regione maremmana, di cui fu detto più sopra, interposto alle due pianure di Grosseto e di Follonica, ed avente una base del diametro medio di circa 15 chilometri. Il Monte d'Alma, il Monte Rossino, il Poggio Spada ed altri che ne formano le più considerevoli elevazioni sovrastano alla pianura, dalla quale sorgono bruscamente, con altezze variabili da 400 ad oltre 600 metri. La strada ferrata e la via Emilia mettono in comunicazione le due pianure anzidette, la prima tagliando le basse colline mioceniche, che formano anello di congiunzione fra questo gruppo e i monti che scendono dal Massetano, e seguendo il corso della Sovata; mentre la seconda, invece di tenersi come l'altra alla base del gruppo, lo attraversa presso la sua estremità settentrionale,

approfittando di una valle laterale, dovuta in parte alla erosione, in parte ad una inflessione naturale del suolo, che stacca dal gruppo medesimo il monte di Giuncarico rendendolo isolato.

La formazione predominante nella zona montuosa in parola, consta di un' arenaria quarzoso-micacea, con stratificazione non ben distinta, perchè mascherata in generale da molteplici piani di frattura, che nell' insieme segna una direzione prevalente da Est ad Ovest ed una inclinazione variabilissima che sembra accennare ad una disposizione in anticlinale. Da essa son costituiti quasi per intiero i monti del territorio di Castiglioni e quelli del territorio di Gavorrano dal mare al Monte d' Alma inclusivamente, a mezza costa del quale è fabbricato il castello di Scarlino (200^{m}). In qualche punto sta inclusa nella massa arenacea una piccola serie di strati calcarei della stessa natura dell' ordinario alberese e come questo alternanti con schisti argillosi. La struttura delle arenarie varia da un conglomerato quarzoso grossolano ad uno schisto micaceo sottilmente granuloso; il loro colore presso la superficie, ove per gli agenti atmosferici avvenne la decomposizione di alcuno degli elementi e specialmente della mica, è di un giallo sudicio, ma ove questa non giunse, come può verificarsi in alcune cave di pietra da costruzione, il colore ne è grigio azzurrognolo. Anche la durezza nei due casi è naturalmente molto diversa; considerevole allorquando la roccia e inalterata, debolissima ove abbia subìto le azioni atmosferiche; talchè in molti punti riducesi intieramente allo stato di sabbia incoerente, e i fabbricati e i pavimenti delle strade costrutti quasi esclusivamente con questo materiale hanno brevissima durata. Non è raro di vedere in queste arenarie dei filoncelli di quarzo ametistino di un colore più o meno intenso. Uno fra gli altri presso Colonna, antico castello fabbricato nella vetta del monte omonimo a circa 345^{m} sul mare, ferma l' attenzione per il suo notevole spessore, variabile da 15 a 40 cent., e per la nitidezza e grossezza de' suoi cristalli di un bel color violetto, normalmente impiantati sulle due pareti della roccia incassante. Questi quarzi sono stati riconosciuti pregevolissimi nell' arte lapidaria.

Oltrepassato il Monte d' Alma la formazione arenacea si arresta dinanzi al Monte Palone o Ballone che gli fa seguito di-

rigendosi a N.E.; spingesi però più oltre verso oriente, nel versante meridionale dei monti di Gavorrano fin sotto Caldana, ove sovrapponesi direttamente sui calcari liassici, e si continua per mezzo del piccolo spartiacque fra il Rigo e l' Alma nel Poggio Spada e nei monti di Colonna, Buriano ec. costituenti il territorio comunale di Castiglioni. Il Monte Palone è quasi intieramente formato dai calcari compatti eocenici o alberesi, e dai soliti schisti galestrini che li accompagnano; da essi è altresì costituito il monte di Giuncarico, che, come fu già avvertito, trovasi all' estremità N.E. del gruppo, e la base settentrionale del vicino monte di Colonna.

Sebbene fra questi calcari e le arenarie sottostanti non mi sia stato possibile rinvenire alcun lembo di terreno nummulitico, credo che per analogia colle prossime località di Gerfalco, Prata e Montieri ove esso ritrovasi, debbano riferirsi quelli all' eocene inferiore e queste al cretaceo superiore corrispondendo probabilmente alla *pietra forte* dei dintorni di Firenze.

Al Monte Palone andando sempre verso N.E. succede il Monte Calvo da cui diramansi a S.E. i monti di Ravi e di Caldana e a Nord il monte granitico di Gavorrano. È questa la zona geologicamente più interessante del gruppo, alla quale rivolsero l' attenzione alcuni sommi geologi quali il Savi, il Meneghini e di recente il vom Rath; essa è costituita prevalentemente da calcari criptocristallini, saccaroidi e cavernosi dell' epoca secondaria e da una massa granitica tormalinifera. Anche da lungi percorrendo la pianura di Follonica riescono ben distinte alla vista per la vegetazione e per la conformazione del suolo le tre zone accennate dell' arenaria, dei calcari compatti e delle rocce metamorfiche e cristalline. Monti conici molto elevati, coperti da lussureggianti boschi di olivi, castagni ed altre piante d' alto fusto costituiscono la prima; colline più depresse, arrotondate, con vegetazione minuta, praterie, vigneti ed in genere coltivazioni di cereali compongono la zona media calcareo-argillosa; e finalmente sterilità completa nella zona cristallina, la quale conformata in scogli e precipitosi dirupi ritrae alquanto del selvaggio aspetto delle montagne alpine.

Il Monte Calvo, da non confondersi col Monte Calvi dei vicini monti campigliesi, è costituito da rocce calcaree differenti

per struttura e per età. La sua base settentrionale, sulla quale passa la strada rotabile che dalla via Emilia conduce al paese di Gavorrano, fino a mezza costa è formata dal calcare cavernoso; la parte superiore fino al vertice da un calcare bianco ceroide con tracce di fossili univalvi turriculati, forse corrispondente a quello della Cornata di Gerfalco e dei monti di Campiglia; nella chinata meridionale poi, dalla parte di Ravi, sopra il calcare ceroide sta il rosso ammonitifero che si continua fino a Caldana ove forma la famosa breccia varicolore.

Lungo la via che conduce da Ravi a Caldana s' incontrano le seguenti rocce. Prima di scendere al fosso del Crogniolo vedesi il calcare bianco suaccennato da criptocristallino diventare a poco a poco chiaramente cristallino e saccaroide. Vi furon fatti dei saggi allo scopo di sperimentarne la bontà, ma non approdarono ad alcun resultato praticamente utile. Esso continua anche risalendo l' altra pendice della vallecola sulla cima della quale diviene rossastro, ed è ricoperto da una serie di strati sottili di diaspro rosso. Son questi gli schisti galestrini silicizzati, e la loro silicizzazione non è un fatto limitato a questa sola località, ma trova riscontro quasi da per tutto ove tale formazione si manifesta. Sembra stabilito che debba essere riferita alla *creta media*. Scendendo al fosso del Bagnaccio parallelo al precedente, a questi strati vedonsi sovraincombere le solite arenarie micacee sulle quali è fabbricato il paese di Caldana.

Risalito di poche centinaia di metri il fosso del Bagnaccio, si giunge alla cava dei marmi. La formazione di cui fanno parte si compone superiormente di strati sottili schistosi rossastri, o violetti di un calcare molto argilloso, che in basso convertesi in calcare rosso dell' aspetto abituale dell' ammonitifero, ma in banchi molto più potenti di quelli che questo ordinariamente suol presentare. Inferiormente il calcare si decolora divenendo roseo, giallastro o grigio-chiaro, e a questo punto sarebbe vana fatica il ricercarne la stratificazione; restano bensì dei piani di separazione, che per la loro irregolarità e per la mancanza di parallelismo non possono ragionevolmente esser riguardati per piani di strati. I blocchi racchiusi fra due dei detti piani di separazione consecutivi son sempre grandiosi e possono fornire monoliti di considerevoli dimensioni. Il marmo brecciato, tenuto in

gran pregio presso gli antichi ed ora alquanto trascurato, forse per la difficoltà del suo trasporto, sta incluso in questa massa calcarea in forma di una vera e propria amigdala di dimensioni non troppo grandi, per quanto può vedersi nell'interno della cava, ma che potranno forse accrescersi ad una maggiore profondità. Ha l'apparenza di un conglomerato a frammenti angolosi di vario colore, ma specialmente rossi e giallastri cementati da calcite cristallizzata per lo più bianca, talvolta inquinata di una sostanza bruna, ove non è raro scorgere delle piriti di ferro minutissime; essa raccogliesi di preferenza sulla superficie dei frammenti ravvolgendoli completamente, e impartisce in tal guisa alla roccia un bello aspetto, risultandone in sezione i frammenti stessi limitati da un contorno bruno spiccante. I frammenti sono di grossezza variabilissima e son costituiti dallo stesso calcare circostante, spesso però convertito totalmente o in parte in calcare chiaramente cristallino, dimodochè la roccia nell'insieme è di apparenza prevalentemente saccaroide. In alcuni punti il calcare non è brecciforme, ma soltanto pezzato di macchie di colore più intenso di quello del fondo, e che sembrano prodotte dalla concentrazione d'impurità e precisamente di quelle che impartono il colore alla massa. La potenza di questa formazione non oltrepassa di molto i dieci metri; la direzione de' suoi strati è Nord-Sud e la inclinazione di circa 40° ad Est. Non vi ha alcun dubbio che debba riferirsi al lias inferiore come gli altri calcari rossi delle località circonvicine, poichè sebbene presso la cava dei marmi non siano state rinvenute per ora tracce di fossili, può seguirsi tale formazione fin presso il Monte Calvo, ove di recente furon trovate diverse ammoniti della specie *Ammonites Conybeari* Sow., che è la più frequente presso Gerfalco, Campiglia, Prata ec.

Immediatamente sotto all'ammonitifero sta il calcare ceroide bianco o grigio molto chiaro che, come fu detto più sopra, in alcuni punti diviene saccaroide. Abbenchè la sua stratificazione confusa impedisca di stabilirne esattamente la relazione di posizione col calcare sovraincombente, certe osservazioni indirette farebbero supporre una discordanza fra le due formazioni. Il suo aspetto non è molto dissimile da quello del calcare bianco della Cornata di Gerfalco e come questo presenta sulle superficie

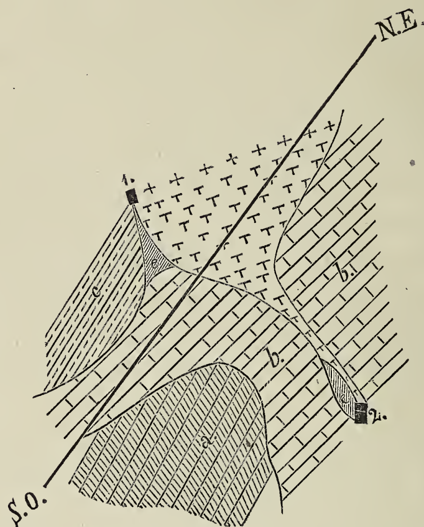
state esposte per lungo tempo alle intemperie tracce di fossili turriculati riferibili forse al genere *Chemnitzia*. Sulla cima del Monte Calvo vedesi degenerare a poco a poco in cavernoso chiaro ne' cui vacui non di rado è riconoscibile la forma dei fossili preindicati, e poscia in ceruleo intenso con tutte le caratteristiche degli ordinari calcari cavernosi.

In seguito agli studi del De Stefani nelle Alpi Apuane e nel Monte Pisano, e appoggiandoci alla corrispondenza dei caratteri litologici e di sovrapposizione di queste formazioni in località circostanti come Gerfalco, Montieri e Campiglia, ove fu possibile ritrovare una quantità di fossili sufficienti a stabilirne l' età, possiamo ritenere che il calcare ceroide bianco debba riferirsi alla parte superiore del lias inferiore ed il cavernoso sottoposto all' infralias.

Quest' ultima è forse la roccia sedimentaria più antica del gruppo di Gavorrano, se pure non debba considerarsi come tale una quarzite di color verde, alquanto diversa dalle ordinarie quarziti sottostanti al calcare cavernoso, delle quali abbiamo esempio anche a poca distanza presso Montepescali e riferibili a quanto pare al periodo triassico. Essa pure sembra emergere al disotto dei calcari cavernosi ed a contatto col granito presso Ravi, però la piccolissima estensione nella quale comparisce ed altre circostanze non permettono di studiarne esattamente le condizioni di giacitura.

Fra Ravi e Gavorrano distanti fra loro non più di due chilometri, interponesi il ramo settentrionale del Monte Calvo, che consta di calcare ceroide dalla parte di Ravi, e di granito da quella di Gavorrano; la linea di contatto trovasi appunto sul crinale lievemente ondulato del monte medesimo. Il calcare che ha una inclinazione generale verso Sud sembra riposare dappertutto sulla massa granitica, ma non è esattamente così. Il granito quantunque abbia il suo massimo sviluppo nel lato settentrionale del monte dalla parte di Gavorrano, pure giunge fino a Ravi insinuandosi fra i calcari decisamente in forma di filone, avente una potenza massima di non più di 100 metri che gradatamente diminuisce finchè presso il paese riducesi a nulla. La figura seguente che rappresenta una sezione orizzontale nella proporzione di 1 : 50000 fra Gavorrano e Ravi, potrà dare una

più esatta idea della disposizione della massa granitica rispetto ai terreni circostanti.



a) Calcare rosso ammonitifero; *b*) Calcare ceroide; *c*) Calcare cavernoso; *d*) Granito; *e*) Ferro. — 1. Gavorrano; 2. Ravi.

NB. — La linea S.O.—N.E. segna il crinale del monte.

La denudazione esercitatasi in più grande scala sul granito di quel che sui calcari incassanti, dette luogo ad una depressione della cresta del monte, della quale ne fu tratto profitto per mettere in comunicazione i due luoghi suindicati.

Il giacimento granitico di Gavorrano occupa una estensione di circa tre chilometri quadrati ad oriente del paese ed è costituito prevalentemente dalla varietà tormalinifera. Di recente fu illustrato dal prof. G. vom Rath di Bonn che ne fece una dettagliata descrizione mineralogica, pubblicata nello *Zeitschrift der deut. geol. Gesells.* 1873 e di cui trovasi un sunto anche nel *Boll. del R. Comit. geol. d'Italia* N. 9-10, 1873. Egli vi distingue due graniti diversi, un granito antico normale cioè ed una varietà più giovane tormalinifera che a guisa di filone sta incassata nel primo, e vi riscontra quindi una grande analogia colle masse granitiche dell' Elba ove verificasi lo stesso fatto. Io nulla avendo da aggiungere a quanto fu scritto dall' illustre professore sulla composi-

zione mineralogica dei due graniti, mi limiterò soltanto a fare su di essi alcune osservazioni sotto il punto di vista geologico.

È un fatto che nel giacimento di Gavorrano esistono due specie di graniti di una ben marcata differenza: una a grossi elementi specialmente feldispatici coi caratteri ordinari del granito e che può dirsi *granito normale*, l' altra ad elementi minutissimi con tormaline uniformemente disseminate nella massa e che ritrae più dell' aspetto della trachite che di quella del granito. Quest' ultima è disposta in una zona di circa 70 metri di larghezza e colla lunghezza diretta da levante a ponente simulando un filone colossale racchiuso nel granito dell' altra specie. Questa condizione di cose fece supporre trattarsi di due eruzioni di epoca differente, una di granito normale più antica, l' altra di granito tormalinifero più giovane; però studiando più minutamente qui a Gavorrano il granito normale, in special modo in prossimità della zona tormalinifera, vedremo che esso pure racchiude le tormaline colla differenza che nel tormalinifero propriamente detto sono piccolissime, non oltrepassando 3^{mm} di larghezza per 1^{mm} di grossezza, e sparse uniformemente nella massa, mentre che nell' altro le troviamo raggruppate in druse o in piccole sferoidi raggiate ove si possono raccogliere grossi cristalli di 2-3 cent. di lunghezza per 5-10 millim. di grossezza. Non è quindi possibile una distinzione netta de' due graniti, e sarebbe vana fatica il ricercare i limiti laterali del filone tormalinifero non che i fenomeni di contatto fra esso ed il normale: se l'ipotesi de' due graniti uno antico ed uno più giovane incontra al presente seria opposizione per l' Elba, ove il tormalinifero oltre al mostrarsi in filoni entro il normale, penetra anche nelle rocce sedimentarie eoceniche, a più forte ragione dovrà incontrarla pel giacimento di Gavorrano, ove tali filoni non esistono affatto e ci troveremmo quindi nella necessità di ammettere, qualora fosse vera la ipotesi, che la seconda eruzione avrebbe interessato soltanto la massa granitica preesistente rispettando i terreni sedimentari circostanti.

Che il granito di Gavorrano sia di origine eruttiva non può correre alcun dubbio, solo che osservisi il suo incassamento fra i calcari dalla parte di Ravi, non che i fenomeni di contatto di cui possiamo avere esempio nella formazione di un conglomerato

di frizione lungo la strada fra Ravi e Gavorrano, e nell' avere resi cristallini i calcari ceroidi e cavernosi del Monte Calvo, limitandosi però questa alterazione ad una distanza di non più che cinque o sei metri.

Tra il granito e il calcare cavernoso poco sotto il castello di Gavorrano a S.O., esiste un giacimento ferrifero costituito principalmente da limonite e da ematite non che dal bisolfuro o pirite, la quale forse per decomposizione generò gli ossidi preaccennati; esso sembra continuarsi fin presso Ravi, ove ricomparisce in condizioni pressochè uguali. Numerose vene attraversano in ogni senso la massa granitica, talune delle quali possiedono uno spessore di circa 50 centimetri. Nel loro interno scorgonsi non di rado cristalli di pirite perfettamente inalterati. Il minerale venne scavato per qualche tempo e furono a tal uopo costruiti dei forni fusori a poca distanza nel piano sottostante; però l' impresa non sortì un esito troppo felice ed ora miniere e fonderia stan là aspettando che altri con miglior fortuna si accingano alla loro riattivazione. Deve certamente ritenersi come una dipendenza di questo giacimento ferrifero la sorgente sulfureo-ferruginosa che sgorga poco sotto la miniera, e fors' anche quella termale, che scaturisce più in basso nella pianura, la quale per le sue proprietà terapeutiche è frequentata in estate con gran vantaggio da molti per farvi i bagni, ad onta della mancanza dei comodi necessari e della poca salubrità dell' aria.

Oltre al minerale di ferro, pochi altri minerali utili esistono nel gruppo montuoso del quale ho tentato descrivere succintamente la geologica costituzione.

Presso Scarlino fu iniziata di recente una escavazione di un ossido di manganese racchiuso in straterelli entro certi schisti argillosi probabilmente cretacei; però non è a mia conoscenza l' esito di questa intrapresa. Sotto il paese di Caldana a Nord presso il fosso dell' Acqua Nera, in una formazione costituita d' argilla con frammenti più o meno angolosi di calcare alberese, e che sembra dovuta ad un franamento ed al successivo trasporto delle rocce schistose e calcaree che trovansi a monte, furon rinvenuti e rinvengonsi anche al presente impastati dei noccioli di galena, della quale ignorasi per ora la provenienza, ma che deve esistere senza dubbio in filoni nelle rocce stesse

in posto, nelle quali possono infatti osservarsi filoncelli quarzosi con piriti di ferro che le caratterizzano come metallifere.

Entro il territorio comunale di Gavorrano, ma fuori del gruppo, sono pure i monti di Pietra che fanno seguito a quelli del distretto metallifero del Massetano, e sono costituiti per la massima parte da rocce eoceniche, formando come una penisola in mezzo ai terreni miocenici lignitiferi del bacino della Bruna. Uno di essi, forse il più elevato, nel quale esistono tuttora i ruderi del celebre castello che servì di prigione alla Pia de' Tolomei, è attraversato da una potente massa di quarzo calcedonioso che avendo resistito agli agenti atmosferici assai più dei calcari circostanti, restò quasi isolata, drizzandosi a guisa di scoglio gigantesco a picco sulla sottostante pianura. Il quarzo è sterile nella maggior parte e viene impiegato molto vantaggiosamente alla fabbricazione di macine da molino; in alcuni punti però è metallifero e dette luogo anticamente ad escavazioni proficue di cui posson vedersi tuttora le tracce in un luogo che appunto per ciò acquistossi il nome di *Tesoretto*.

Il terreno miocenico circostante presenta in molti punti degli affioramenti carboniferi, e presso la base settentrionale del monte di Giuncarico fu scavata per qualche tempo una lignite di ottima qualità. Anche le miniere carbonifere di Casteani fanno parte del territorio amministrativo di Gavorrano, ma di esse dovetti occuparmi in altra occasione. (Ved. *Boll. del R. Comit. geol. d' Italia*, N. 1-2, 1876.) Anche il terreno pliocenico non manca in questi dintorni, e può osservarsene un lembo, benchè piccolo, sovrapposto al miocene, sotto il paese di Ravi in un luogo chiamato *le Fornaci*, appunto perchè quivi traesi partito dalle argille azzurre plioceniche per la fabbricazione di laterizi. I pochi fossili trovati in queste argille sono i seguenti: *Cardium Deshayesi* Payr., *Venus gallina* L., *Pecten flabelliformis* Br., *Astarte fusca* Pol., *Schizaster* sp. ?, i quali essendo caratteristici del terreno subapennino non lasciano incertezze sull' epoca di tale formazione.

VI.

La formazione granitica lungo la Ferrovia tra la marina di Catanzaro e quella di Soverato. Osservazioni dell' ingegnere Vincenzo Rambotti.

Nella costruzione della ferrovia tra Catanzaro e Soverato si sono scavate tre gallerie attraverso una formazione tutta di gneiss granitico. Questa roccia costituisce il limite meridionale dell' istmo di Catanzaro e dipende immediatamente dalle montagne della Serra che ne sono quasi per intero costituite, come lo attestano i ciottoli dei torrenti dallo Squillace fino allo Stilo. Nell' alluvione si rinvengono alcuni rari ciottoli di un calcare compatto simile a quello che costituisce il monte di Tiriolo e vi sono anche rappresentati degli schisti cristallini di una pasta micacea argentea. Non mancano degli scarsi esemplari di un granito roseo contenente mica verde cupa, disposta irregolarmente e che non presenta quindi alcuna analogia col gneiss. Un altro granito grigiastro contiene mica nera, quarzo e feldispato bianco, ma questi elementi non hanno una disposizione costante come nel gneiss e la roccia non presentasi schistosa. Ritenendo però la forma gneissica un' accidentalità del granito si potrebbe crederli ad esso collegati per giacimento come gli sono affini per composizione. Le serpentine abbondanti nell' alluvione del Corace ed i porfidi in quella del Corace, della Fiumarella e dell' Alì, sono invece assai rari nei torrenti dallo Squillace fino allo Stilo e forse più oltre.

Nel tratto di ferrovia oltre la sponda destra dell' Ancinale le formazioni antiche si mantengono distanti dal mare di qualche chilometro e ne sono divise da una zona di terreni terziari costituita da marne zonate ed inferiormente da conglomerato prevalentemente granitico. Solamente lungo il tronco tra la marina di Soverato e la punta di Copanello il granito grigio, sotto la forma di gneiss, si avvicina più o meno alla spiaggia protendendosi in mare in tre o quattro punti. Questo tratto lungo quat-

tordici chilometri si vede assai pittoresco nella località ove si praticarono le due gallerie di Staletti e del Grillone. Ivi si avanzano in mare parecchie punte granitiche in cui si rende evidentissima la stratificazione con inclinazione ad Est, e la nuda massa granitica è direttamente esposta all' impeto delle onde. Fra questa località e la marina di Soverato la spiaggia rientra alquanto in forma di anfiteatro cinto da monti dirupati e quasi a picco, costituiti sempre dal gneiss e su cui sorgono, in mezzo ad oliveti, i pittoreschi paeselli di Montauro, Gasperina, Montepavone. Questa insenatura è chiusa a mezzogiorno dalla punta di Soverato, che misura 500 metri di larghezza là dove venne attraversata dalla ferrovia. La sua larghezza è però assai maggiore estendendosi dalla sponda destra del torrente Soverato fino alla sinistra dell' Ancinale.

Il gneiss si compone di frammenti di cristalli molto deformati; talchè riesce quasi impossibile riconoscerne la forma originaria. Ha l' aspetto di certi graniti grigi delle Alpi e ne differisce solo per la sua struttura eminentemente schistosa. Contiene della mica nera in pagliette irregolari disposte colle loro faccie parallele alla stratificazione, dei grani di quarzo amorfo e dei frammenti di cristalli prismatici di feldispato trasparente nelle proporzioni ordinarie dei graniti. I cristalli di anfibolo verde cupo sono scarsi in talune varietà, più abbondanti in altre. Sono molto deformati e disposti coll' asse maggiore verso una direzione costante. Tutti questi elementi sono poi come cementati tra loro da una pasta finamente granitica quarzosa che riempie tutti gli interstizi.

L' orneblenda che incomincia a mostrarsi con qualche rarissimo cristallo nelle punte estreme di Copanello, Grillone e Soverato, trovasi sparsa in certa quantità inoltrandosi verso l' interno. Questo minerale sembra venga assunto gradatamente dal gneiss. A Squillace ha già l' aspetto della tonalite ed i torrenti trasportano dei ciottoli sienitici. Per bene precisare questo fatto del graduato passaggio del granito alla sienite, converrebbe dedicare parecchi giorni a delle escursioni nell' interno.

Posto che il gneiss di questa località non sia altro che una lava antica, parmi che si potrebbe spiegare tale distribuzione degli elementi secondo il loro peso specifico. Ma sonvi altri dati

che potrebbero comprovare l'origine eruttiva anzichè metamorfica di questa roccia particolare. Osservata attentamente la sua stratificazione mostrasi diversa da quella di una roccia sedimentaria e metamorfica. La mica e l'anfibolo ben distinti sul fondo bianco della pasta granitica suddividono colla loro orientazione la massa in sottili strati paralleli, ma non continui. Talvolta si estendono quanto una paglietta di mica disposti a zig-zag, interrotti anche da piccoli nuclei quarzosi. Negli esemplari ove scarseggia la mica, il gneiss ha l'aspetto di una roccia eruttiva che compenetri una roccia finamente stratificata e che la suddivida in piccoli brani con spostamenti verticali, senza punto alterare il parallelismo degli straterelli e la disposizione della mica colle sue faccie parallele al piano di stratificazione. I cristalli di anfibolo e di feldspato sono pur essi disposti col loro asse maggiore in direzione della corrente lavica. Per lo stiramento avvenuto i cristalli di anfibolo sono molto allungati e presentano delle spezzature trasversali evidentemente prodotte dalla stessa causa, poi riempite dalla pasta fina granitica che allo stato plastico sembra involgesse i cristalli. Probabilmente anche la mica all'atto dell'eruzione si sarà presentata in forma di prisma esagono, poi si sarà sfogliettata pel moto della corrente distendendo una striscia di pagliette irregolari che doveano dare alla massa una apparenza di stratificazione irregolare.

Il gneiss contiene pure dei pezzi di altre roccie granitiche o metamorfiche costituite prevalentemente da mica nera o da orneblenda in minuti cristalli, con sparsovi qualche piccolo punto bianco di quarzo e di feldspato. Hanno pressochè costantemente una forma allungata lenticolare e come schiacciata da una forza in direzione verticale. Visti in sezione normale agli strati, sono simili ad una mandorla o ad una foglia di salice col loro asse maggiore sempre in direzione della corrente, come la mica e l'anfibolo. La forma costante e la disposizione di questi interclusi e dei cristalli, si potrebbe spiegare ammettendo che, sospesi in una massa pastosa, sieno stati da una forte pressione distesi e per così dire stirati nel senso della corrente. Tali condizioni si concilierebbero anche colle nuove teorie che collocano i graniti fra le lave sottomarine. Queste lave primitive rovesciandosi giù per un piano inclinato sul fondo del mare, erano assogget-

tate ad una forza verticale che cresceva colla profondità e quindi stirate e laminate.

Il gneiss oltre avere una struttura schistosa, mostrasi nel suo insieme diviso in grossi strati talvolta di qualche metro di potenza. Gli strati sono saldati alcune volte tra loro da una materia verdastra, cenerognola o nerastra colla struttura dello smalto. Delle venature nerastre di una pasta compatta ed omogenea come la petroselce, si vedono anche disposte irregolarmente nella massa. In questo caso il gneiss, piuttosto che una iniezione di sostanze eterogenee, ha subìta una specie di semifusione locale, non saprei bene se contemporanea all' eruzione o posteriore. In prossimità delle vene il gneiss non contiene più nè orneblenda nè mica in pagliette distinte; ma questi minerali si vedono perdere gradatamente la loro forma cristallina e fondendosi insieme costituire le vene di petroselce nera. In tal caso sembra che la roccia abbia subìto una fusione ignea, che l' orneblenda siasi fusa per la prima, poi la mica; mentre rimasero solidi il quarzo ed il feldspato immersi nella pasta. In queste condizioni il gneiss percosso produce un suono metallico ed ha l' apparenza come se fosse stato alterato dal fuoco entro una fornace. A Copanello ed a Squillace questo fatto si verifica in più luoghi.

Non si può esser certi che un tal genere di vene sieno contemporanee alla formazione del gneiss, perchè se ne vedono anche in corrispondenza alle faglie, ove la fusione sarebbe attribuibile al calore sviluppato dall' attrito tra due masse solide in epoche posteriori. I salti o le faglie sono molto bene segnate dalle frequenti vene di quarzite candida con mica bianca argentea, che attraversa la formazione tagliando gli strati in direzioni pressochè normali. Ordinariamente i salti non sono che di pochi centimetri; ma nel breve tratto percorso dal masso si è sviluppato tanto calore da produrre una fusione superficiale ed una alterazione per qualche centimetro entro la roccia. Questa alterazione si mostra benissimo nei massi esposti da molto tempo all' intemperie; ove per qualche centimetro lateralmente alla sottile vena che segna il piano di frattura si vedono taluni elementi del gneiss conservare meglio la loro trasparenza naturale. La materia fusa per il calore sviluppatosi nell' attrito,

si vede poi anche spalmare il piano di frattura delle vene di quarzite.

Compagni alla quarzite si trovano, oltre la mica bianca, l' epidoto ed una specie di granato ferruginoso di grossezze notevoli, in forma di cristalli dodecaedri più o meno perfetti. Di questi ne posseggo uno della grossezza di otto centimetri; un altro che trovai vicino al primo è perfettamente sferico con diametro di sessantacinque millimetri e con frattura concoide, almeno superficialmente. Si alterano molto facilmente all' aria prendendo una tinta ferruginosa alla superficie, ed in tal caso non si possono estrarre interi, rompendosi secondo certi piani di clivaggio al menomo sforzo. Hanno naturalmente un colore giallo rossastro, che però alla superficie è quasi sempre mascherato da una incrostazione di pagliette di mica nera eguale a quella del gneiss. La mica non si limita solamente alla superficie, ma si rinviene in piccola quantità sparsa anche entro il cristallo. Questi granati sono sempre alla dipendenza di qualche vena di quarzite che ne contiene pure incastonati nella massa. In tal caso la roccia incassante è costituita prevalentemente da ammassi di mica nera, entro i quali trovansi pure sparsi i granati involti sempre da una crosta sottile di quarzo, talvolta isolati, tal' altra con numerose geminazioni od in gruppi.

Questa formazione antica è immediatamente coperta vicino al mare da arenarie micacee grigiastre risultanti da detriti di gneiss e di conchiglie; sopra le quali arenarie alla marina di Soverato poggiano le marne zonate plioceniche.

Sopra la Galleria del Grillone scorgesi da una sezione prospiciente il mare con direzione da Nord a Sud, la seguente successione di terreni:

Gneiss granitico;
Arenarie grigiastre con fossili mal conservati;
Calcare marnoso concrezionato con pettini;
Calcare marnoso finamente stratificato con scaglie di pesci;
Tufo calcare.

Farò ancora cenno di queste roccie quando avrò raccolto dei fossili per determinarle geologicamente. Fin d' ora si può asserire, stando ai caratteri litologici ed ai rapporti stratigrafici, che

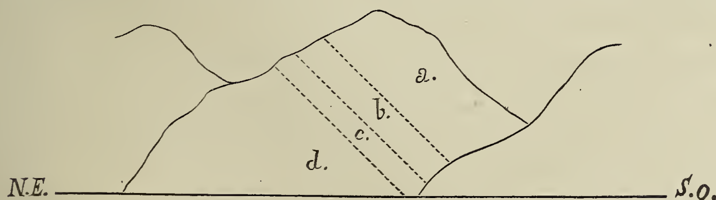
le arenarie grigiastre sono geologicamente e litologicamente identiche a quelle notate alla marina di Soverato, e forse pure equivalenti a quelle poste sotto il tufo di Catanzaro. Ciò anche avuto riguardo ad alcuni rapporti paleontologici.

Il calcare marnoso finamente stratificato con resti di pesci è affatto identico a quello di Catanzaro; come lo è pure il tufo sovrastante. Quest' ultima roccia si adagia direttamente sul gneiss per tutto il tratto tra Copanello e Squillace; forma la base dei terreni terziari dell' istmo, e poi comparisce di nuovo addossata alle formazioni di Catanzaro, di cui veggasi questo *Bollettino,* anno 1876, pag. 388-402.

VII.

Nota sul Calcare a Lucina pomum Dod.
per Francesco Coppi.

Rispettando l' autorità del chiaro collega A. Manzoni, pure dubito alquanto sulla esatta determinazione stratigrafica che egli intende assegnare al *Calcare a Lucina pomum* Dod. o *L. Delbosii* May.? e non vorrei che lo spaccato, da esso offerto a pag. 215 di questo *Bollettino del R. Com. Geol.,* N. 5-6, anno 1876, abbia da essere modificato in parte nell' andamento degli strati dell'indicato calcare. Dubbio che mi sembra confermarsi osservando la sezione che qui presento di Montebaranzone; per la quale



a) Terriccio coltivabile. — *b*) Marne mioceniche tortoniane. — *c*) Calcare a *Lucina pomum.* — *d*) Calcare argilloso (miocene inferiore).

appunto non si può evitare a porre il predetto calcare al disotto delle marne grigie oscure tortoniane o mioceniche, che se non erro vanno comprese nella denominazione di *Schlier* del Man-

zoni, adoperando, senza bisogno, un vocabolo al tutto insignificante e straniero per la nostra lingua. Che le marne soprastanti al calcare a *Lucina pomum* siano tortoniane e mioceniche, non v' ha dubbio di sorta perchè sono ricche di fossili caratteristici, tra cui la sola *Ancillaria glandiformis* è più che sufficiente per la determinazione esatta di detto terreno. Il calcare in questione sottostante, quantunque si trovi altrove e specialmente a Rocca Santa Maria e Montagnana sviluppatissimo da costituire quasi intieri monti, pure in questo spaccato manifesta una potenza di pochi metri, con direzione dal S.O. al N.E. ed inclinazione al S. maggiore forse di 45°.

Anche per siffatta inclinazione opposta a quella di tutti gli altri terreni pliocenici, la quale nei medesimi è sempre al Nord (eziandio l' ultimo di questi, quello cioè che io denomino terreno *tabiano*, abbenchè abbia inclinazione tanto forte d' avvicinarsi quasi alla perpendicolare, pure inclina al Nord), dubito di ascrivere il *calcare grossolano* od a *Lucina pomum* al pliocene inferiore, come crede di avere provato il Manzoni, almeno per ciò che riguarda la provincia di Modena.

Dalla osservazione del qui pure indicato taglio di Montebaranzone, io credo che non a torto il Doderlein, e dietro esso lo Stöhr, abbia collocato il predetto calcare grossolano nel *miocene medio* o *piano elveziano* del Mayer.

In riguardo poi ai rapporti che il calcare in discorso ha colla formazione gessifera, accennati dallo stesso Manzoni, nulla può dirsi, almeno per ora, qui nel Modenese, perchè ove si mostra questo calcare non si hanno nè depositi di gesso, nè formazioni o depositi di acqua salmastra o dolce; ma piuttosto esso ha molti rapporti colle abbondanti argille scagliose, le quali in alcune località sembrano addossarsi e più spesso sottostare al calcare medesimo. Altro motivo pel quale riesce più facile il giudicarlo miocene, che pliocene.

Il calcare a *Lucina pomum* (a me non è noto nè scritto nè raccolta ove il Doderlein abbia denominata questa *Lucina* colla specifica di *Apenninicà*, come la determina il Manzoni; forse sarà denominazione estranea al Modenese) secondo anche il Doderlein, come può essere rilevato dalle sue note illustrative la collezione delle rocce del già Stato di Modena, si trova benchè

interpolatamente a Guiglia, incominciando a levante e procedendo verso ponente, Densano, Puianello, Montagnana, Rocca Tagliata, Rocca Santa Maria, Montebaranzone, Pigneto, Pescale ec. Ei dice che i nuculi di *Lucina pomum* così abbondanti in alcune località, donde la villica denominazione di *sasso delle cappe,* gli sembrano di doversi riferire alla *Lucina Delbosii* caratteristica della molassa di Bordeaux, e quindi identifica questa roccia col *calcare marnoso* della collina di Torino, perchè in un burrone posto a meriggio del Pino di Chieri, detto calcare contiene abbondantemente lo stesso fossile. Conferma poi questo suo dire col vedersi d'accordo pure con lo Scarabelli, che nella carta geologica del Bolognese, annovera tale terreno fra le rocce della molassa. Di più afferma doversi la stessa roccia riferire al miocene medio per la presenza eziandio di grossi echini, i quali gli sembrano spettare al *Micraster latus* Agassiz, specie pure caratteristica del miocene. A Pantano segnatamente, nella provincia di Reggio Emilia, si trovano altri fossili di vari generi, ma di specie non tanto determinabili, cioè dei generi *Phorus*, *Cerithium, Pleurotoma, Nassa, Cassis, Mitra, Conus, Lucina, Isocardia, Pholadomia,* oltre la *Teredo,* che denomina precisamente *Apennimica,* sparsa in quasi tutte le preindicate località e che appella caratteristica di detta formazione, onde la medesima gli ha servito di norma per identificare la roccia nelle varie precitate località.

Io stesso ho raccolto fra i massi erratici di questa roccia nel Rio Cianca, oltre varie specie di echini non ancora ben determinate, una impronta di foglia dell' *Oreodaphne Heerii* Gaud., e vari frammenti di scheletro di pesce. Recentemente poi l'amico Mazzetti ha avuto un fossile del tutto nuovo, allo stato di petrefatto, che da alcuni naturalisti venne diversamente interpretato ed io ancora discordo dagli altri, perchè, quantunque in modo assai dubbioso, pure mi pare che possa essere rapportato ad una massa encefalica più o meno saldata alle altre parti molli che costituiscono una testa qualsiasi e probabilmente di un grande vertebrato, e ciò per la evidenza dei due peduncoli de' nervi ottici e delle varie circonvoluzioni de' nervi acustici che s' intromettono nelle rocche petrose.

Modena, 3 febbraio 1877.

NOTE MINERALOGICHE.

L' Oligisto e gli altri minerali che si trovano al Capo Calafuria. — Lettera di Carlo De Stefani all' ingegner P. Zezi.

Pregiatissimo amico.

Son di parere che quando si ha un' opinione diversa da qualche altro, relativamente a fatti scentifici, per quanto meschini, e quando si crede aver delle buone ragioni in appoggio, sia obbligo il palesarle, lasciando, s' intende, agli altri il giudicarne, mentre se paion buone a chi le sostiene, possono anche non essere tali.

L' Uzielli, in un breve ma importante scritto (*Sopra la baritina e il ferro oligisto di Calafuria, e sulla pirrotina della miniera del Bottino,* R. Acc. dei Lincei, 1876) ha parlato dell' oligisto che, secondo lui, si trova nei filoncelli del capo Calafuria presso Livorno. Col mio povero amico e quasi primo maestro Alceste Della Valle, più volte visitai que' luoghi, prima che egli pubblicasse una ottima nota sui minerali che vi si trovano (*Sulla Baritina di Calafuria.* Pisa, 1865. *N. Cimento,* vol. XX, 1864) e più volte li visitai dopo, e di queste mie visite intendo ora brevemente parlarle, permettendomi forse, per ampliare un poco l' argomento, di estendermi e di discorrere di varie cose insieme.

I promontori del Boccale e di Calafuria, stanno come sentinelle dei monti livornesi avanzate in mare, e sono costituiti da arenaria (*macigno*) eocenica, in generale gialliccia o rossastra, ma pur di frequente cerulea e salda, nel qual caso viene scavata per i selciati e per usi architettonici, come il *macigno* coetaneo di quasi tutti i paesi della Toscana. Il lembo non molto esteso del macigno riposa al di sopra degli alberesi e delle altre rocce cretacee superiori le quali formano il poggio di Montenero, e che alla loro volta si addossano alle rocce serpentinose, ai galestri ed ai diaspri del Romito e della regione contigua. Al di

qua del Boccale, verso Antignano, sotto il macigno comparisce pure qualche scoglio di alberese cretaceo, il quale limita da quella parte la zona eocenica, che sta soltanto dalla parte del mare, e non si estende dentro terra.

È mirabile l' osservare al piede di quella ripida scogliera, il percuotersi de' flutti che innalzano i loro spruzzi al cielo, e spumeggiando, a volte, se colpiti dal sole, mostrano i vaghi colori dell' arcobaleno. Col loro combattimento incessante, essi demoliscono la spiaggia, e lasciano tracce anche assai al di sopra del livello del mare, tanto più che la spiaggia, fatto non ancora notato da alcuno, va soggetta ad un sollevamento assai forte, che mano mano diminuisce quanto più si procede verso Antignano e verso Livorno. All' altezza di 20 a 30 metri sul mare, presso alla riva, fino oltrepassato il torrentello a Nord del Boccale, di cui non ricordo il nome, si vedono qua e là, sopra ai banchi dell' alberese e del macigno, dei magri lembi di panchina postpliocenica, già ridotti quasi a nulla quand' io li vidi, e che poco tarderanno a sparire. Rimangono però sempre a quell' altezza, qua e là nell' alberese, i fori delle litodome.

La denudazione prodotta dal mare porta bene allo scoperto i sistemi de' filoncelli che intersecano il *macigno,* e rende più facile il raccogliere dei discreti campioni de' minerali che in questa roccia si trovano. Presso il Boccale, a dritta della strada per chi venga da Livorno, sono abbondantissimi i filoni di puro quarzo, che per un certo tempo reggendo alle intemperie meglio del *macigno* nel quale sono incassati, formano alla superficie di questo delle reticolature rilevate, ma poi si sfanno, talchè il suolo è tutto cosperso di cristalli di quarzo semplicissimi (211, 100, 221), lunghi fino 2 e 3 dec. e larghi 1 dec., per lo più in gruppi, di rado isolati e distinti; sono opachi e ricoperti da una patina di ossido di ferro.

Pochi tiri di schioppo più in su, a Calafuria, da ambedue le parti della strada, ma specialmente verso il monte, si trovano nel solito macigno frequentissimi i filoncelli già descritti dal Della Valle, del quarzo, della dolomite e della baritina, nella quale è qualche volta inclusa la stibina. I cristalli del quarzo sono sempre assai più piccoli di quelli del Boccale; l' ordine de' minerali ne' filoncelli, quando sono insieme accoppiati, è il

seguente: prima, sulla parete dei filoni, è il quarzo, poi la baritina, poi su questa la dolomite. La stibina è per lo più in piccoli aghi cristallini, nell' interno dei cristalli maggiori di baritina; io però, non molti metri a sinistra della strada per chi venga da Livorno, trovai un filoncello nel quale la stibina formava da sè una piccola massa larga quasi un decimetro, convertita quasi sempre od in kermes rosso, od in cervantite bianca adamantina, senza dubbio per le alterazioni del solfuro. La baritina forma dei gruppi cristallini assai belli ed anche grossi, per lo più opachi e coperti da ocra, però limpidissimi quando siano a contatto colla dolomite la quale ha, sembra, richiamato a sè tutto l' ossido di ferro, colorandosi intensamente in rosso od in giallo. Nei cristalli della baritina predominano le forme 111, 110, m0p, 012, 014, 015, 001.[1] Spesse volte la dolomite, in piccolissimi cristalli linguiformi, si trova in vene da sè, e fa un effetto vaghissimo il suo colore madreperlaceo e vellutato, rosso cupo o giallo, prodotto dagli ossidi di ferro che la inquinano. L' ocra gialla, assai impura, è colà abbondantissima, e tutta la massa del macigno ne è colorata; talora essa forma dei bernoccoli e dei rilievi sulla superficie. Non ho trovato mai però entro al macigno tracce di oligisto in qualsivoglia maniera cristallizzato. Bensì, nel luogo accennato dall' Uzielli, a N.E. di Calafuria, in su pel monte ed anche verso il Romito, rammento di avere raccolto abbondanti pezzi di oligisto grossi fin come il pugno di una mano, somigliantissimi, anzi identici a quelli dell' Elba, coi quali a volte trovai altresì de' cristalletti di quarzo terminati da piramidi trigone, e con quegli altri piccoli caratteri, che si trovano appunto ne' cristalli quarzosi i quali accompagnano l' oligisto all' Elba, ma non ne' cristalli di Calafuria. Tutti quei pezzi poi non sono freschi e ben conservati, ma all' esterno arrugginiti ed alterati. Rammento che, mentre ero a Livorno al Liceo, un condiscepolo mio amico portò da quegli stessi monti livornesi, dei pezzi di oligisto simili a quelli di Calafuria, e uno fra gli altri che ben presentava tutti i caratteri dell' oligisto dell' Elba, grosso da quanto un popone. Questi pezzi, come quelli raccolti da me, si trovano nel Museo del R. Liceo di Livorno. Sul primo, so-

---

[1] A. D'Achiardi, *Mineralogia della Toscana,* vol. I, pag. 206.

spettai che l' oligisto potesse derivare da filoni esistenti nel macigno od in altra roccia del luogo; ma non avendo trovato allora, come non trovai dopo, tracce di simili filoni, ed avendo constatate le analogie di que' frammenti con quelli dell' Elba, mi persuasi ben presto, e gli altri si persuasero con me, che si trattava di minerale dell' isola radunato in quei luoghi per fonderlo e per lavorarlo, forse fin dai tempi degli Etruschi. Mi sembra anzi, ma per la lontananza de' tempi non lo ricordo bene e non lo voglio punto affermare, che alcuno parlasse di un' antica fonderia o fucina esistente in que' pressi. Certo anche senza di ciò, quel fatto si può spiegare in maniera molto naturale, riconoscendo che a Calafuria le circostanze non sono diverse da quelle di molte parti della Toscana e specialmente delle Maremme, dove sono oltre ogni dire frequenti le tracce di scorie o di minerali, anche di fuori della terra ferma, le quali rimontano fino all' epoca etrusca. Non si può perciò ritenere, che l' oligisto si trovi in quei luoghi medesimi.

Non ho notizia che l' oligisto sia stato trovato in Toscana, entro terreni terziari, se non forse in alcuna delle serpentine appartenenti al periodo eocenico superiore. I terreni della creta superiore sono i più recenti, credo, fra i sedimentari, nei quali si trovino vene di oligisto cristallizzato. Infatti oligisto specolare, a rosette, similissimo a quello del Gottardo e di altri luoghi, fu trovato frequentemente nella Val d' Ombrone nel Pistoiese, insieme con stupendi gruppi cristallini di dolomite madreperlacea linguiforme e di quarzo, dei quali niuno ha fatto menzione, nemmeno il D'Achiardi, sebbene bellissimi esemplari ne esistano nel R. Liceo di Pistoia, e, donati da mio padre, nel R. Liceo di Livorno. Oltre che colla dolomite, l' oligisto si trova in quelli stessi luoghi, e da me lo raccolsi, in geodi entro l' alberese ed entro lo scisto calcareo, con pirite di ferro, calcite, quarzo e baritina; qualche volta esso penetra anche nell' interno dei cristalli quarzosi, talora pure affumicati ed aeroidri.

Prescindendo da questi luoghi e dalle tracce che si trovano nelle serpentine cretacee, e lasciando da parte le ocre ferruginose le quali si formano tuttodì, il giacimento ordinario dell' oligisto cristallino nella Toscana è negli schisti triassici. Ciò si verifica all' Elba, in Val d' Aspra, a Gavorrano, nel Campi-

gliese e nelle Alpi Apuane, nelle quali, per non contare gli altri minori, i tre giacimenti ferriferi maggiori, cioè quelli del Forno Volasco, di Stazzema e del Monte Arsiccio, posti ciascuno sopra pendici differenti, sono situati in istrettissimi rapporti, in linea retta fra loro, ed entro le medesime rocce, presso al contatto degli schisti triassici col calcare infraliassico.

Quanto al modo di formazione di queste nostre masse ferree, non mi pare le si possano ritenere siccome vollero fin ad oggi il Savi, il Burat, il vom Rath, il D'Achiardi ed il Cocchi che ottimamente studiò l' isola d' Elba,[1] originate per mezzo di una sublimazione, o per opera di filoni derivanti dall' interno molto tempo dopo la sedimentazione delle rocce nelle quali si trovano. Il trovar talora il minerale in veri strati, la posizione quasi costante nella quale esso sta, e l' orizzonte ben definito delle rocce che lo racchiudono, dimostrano, mi pare, che l' ossido di ferro, il quale poi trasformandosi diede origine al minerale cristallino, fu depositato direttamente insieme alle rocce adiacenti.

Per avere idea dell' antichità della formazione dell' oligisto, basti ricordare ciò che più volte ho detto, che cioè, nelle puddinghe anagenitiche le quali formano la parte superiore degli schisti triassici nel Monte Pisano, si trovano delle ghiaiette quarzose con vene di oligisto e di clorite.[2]

È notevole come anco presso di noi le masse ferree sieno spesso accompagnate da materia carbonosa, e nelle Alpi Apuane, alle zone ferruginose di Stazzema, di Monte Arsiccio e del Forno Volasco, rispondono in un luogo assai prossimo, a Mosceta, degli strati di grafite, impregnata abbondantemente d' ossidi di ferro. Questo fatto ci potrà forse dar aiuto nello spiegare la formazione del ferro.

Già fin dal 1874 accennavo che « la dispersione dell' oligisto entro tutta la massa di certe regioni schistose, fa dubitare che esso non sempre siasi prodotto per effetto di filoni, ma che talora, e forse spesso, si radunasse e si cristallizzasse per metamorfismo, e preesistesse già nel seno della roccia fin dalla de-

---

[1] I. Cocchi, *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba,* parte II, cap. II, §.4.

[2] *Considerazioni stratigrafiche — Geologia del Monte Pisano* (*Descrizione geologica,* capo I).

posizione di questa.[1] » Anche il Lotti sembra essere di questo medesimo parere. (B. Lotti, *Impressioni geologiche di una breve gita all' Isola d' Elba.* — *Bull. R. Com. geol.*, 1876, N. 9 e 10.)

Tornando ora, per finirla, ai nostri minerali di Calafuria, può ritenersi che il quarzo, al Boccale ed a Calafuria stessa, si sia formato in filoni, o a meglio dire in borse limitate al *macigno*, nei vani di questo, per effetto della silice tolta dalle acque all' arenaria circostante. La baritina e la stibina, e forse anche la dolomite, è probabile invece che siensi formate per opera di acque minerali aventi una origine più profonda e più interna della roccia eocenica. Per solito la baritina e la stibina, minerali che possono trovarsi indistintamente in tutti quanti i terreni, sembra formino dei veri filoni per via di acque minerali interne. Un bellissimo esempio, a mio credere, della formazione della baritina per mezzo di acque minerali, si deve riconoscere nei dintorni della grotta calda a Monsummano, presso la quale, nel luogo stesso dove si trova la baritina, circolano tuttodì delle acque calde minerali.

Devotissimo
C. De Stefani.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

C. De Stefani. — *Molluschi continentali fino ad ora notati in Italia nei terreni pliocenici, ed ordinamento di questi ultimi.* — Pisa, 1877.

In questo suo lavoro, di cui si è pubblicata la prima parte, l' Autore si propone di descrivere i molluschi continentali, cioè i molluschi terrestri e d' acqua dolce fino ad ora trovati da lui o da altri nei terreni pliocenici italiani. Ma innanzi indaga quali sieno gli ordinamenti di questi ultimi, esaminando i difetti delle classificazioni odierne.

---

[1] C. De Stefani, *Considerazioni stratigrafiche sopra le rocce più antiche delle Alpi Apuane e del Monte Pisano* (*Boll. R. Comit. geol.*, 1874, n. 11 e 12).

I terreni pliocenici lacustri si sono depositati nell' interno dell' Apennino, entro conche naturali formate nell' atto del sollevamento. Non appartengono al pliocene superiore ma sono contemporanei nel loro insieme ai terreni pliocenici marini come lo prova, contro il Sandberger, il Fuchs ed altri, una lunga serie di mammiferi fossili, trovati tanto negli uni come negli altri.

I terreni palustri, formati lungo i litorali pliocenici e ricchi pure essi di molluschi continentali, ebbero luogo di accumularsi, non, come solitamente si crede per effetto di alternanze di abbassamento e di sollevamento, ma per l' inclusione di lagune litorali, nelle quali, secondo il variare delle circostanze alternavano acque dolci, o salmastre, o direttamente marine.

Per mostrare come i sedimenti palustri di Siena, tanto spesso citati, sieno interamente pliocenici, l' Autore cita una lunga serie di molluschi marini di quell' epoca derivanti dagli strati marini sottostanti a quelli palustri, nei quali altresì fu trovato il *Bos etruscus,* Falc. Contro poi all' opinione del Capellini e di altri, gli strati argillosi marini, tanto ricchi di fossili, della Coroncina e d' altri luoghi, dei quali pure è presentato un elenco, sono non più antichi ma più recenti degli strati litorali sopra nominati, e la diversità grande delle faune deriva dalla diversa profondità della zona nella quale i terreni si depositavano.

Al di sotto di tutti i terreni, nei dintorni di Siena apparisce uno strato argilloso, alcuni fossili del quale segnano già un passaggio al miocene, sebbene per lo speciale carattere dell' insieme e per la stessa qualità delle specie sia certamente pliocenico, sebbene del pliocene più antico. Da questo strato, l' Autore prende le mosse per venir a dire che sono sottostanti stratigraficamente ad esso come a tutti gli altri strati pliocenici, gli strati lignitiferi del Casino, la cui fauna fu studiata dal Major, e che da questi, come dal Capellini, dal Rütimayer, dal Fuchs e da altri sono ritenuti contemporanei, come paiono infatti, agli strati di Belvedere, di Pikermi, ec. Però essi non corrispondono affatto ai nostri terreni marini tipici del pliocene, come pur tutti quegli autori credono; ma ne sono più antichi, quindi non possono in alcun modo essere considerati come pliocenici, nè pliocenici si possono dire gli strati di Belvedere, ec. a loro corrispondenti. Dovranno quindi essere considerati come miocenici su-

periori, ciò che è d'altronde confermato anche dall'esame dei molluschi e della flora.

Tutti gli altri strati della Toscana, o lignitiferi od a *Congeria,* più o meno rispondenti a quelli del Casino, si trovano stratigraficamente sotto agli strati marini soli tipici del pliocene. Per affermar ciò l'Autore dà molte listi di fossili trovati da sè o raccolti da altri, a Monte Rufoli, Berignone, Monte Bamboli, Marsiliana, Monte Massi, Sassoforte, ec.; è notevole, fra gli altri, il calcare ad *Amphistegina* notato a Volterra, a Monte Massi, a Sassoforte, a San Dalmazio ec.

Resta confermato adunque, che gli strati a *Congeria* e quelli di Belvedere, del Casino, ec., non sono punto pliocenici, ma più antichi. In Toscana non si sa bene quali terreni vi sottostiano. I terreni di quella regione, che fin qui furono considerati come miocenici, e riferiti al così detto calcare di Leitha, dal Savi, dal Meneghini, dal Capellini, dal Fuchs e dal Manzoni, sono secondo l'Autore pliocenici, la qual cosa non esclude che qualche terreno miocenico marino, al di fuori di quelli finora specialmente considerati, esista in Toscana, come a Popogna, a Paltratico, ec. Per dedurre quell'affermazione l'Autore fa note delle liste di fossili degli strati, prima ritenuti miocenici, di Monte Rufoli, Monte Bamboli, Berignone, Marsiliana; Monte Massi, Sassoforte, San Dalmazio, San Lorenzo, Bulera, Perolla, Pomarance, Sterza, Rosignano.

Riguardo al pliocene, i tre piani distinti dagli autori, cioè Astiano, Piacentino e Zancleano, rispondono uno all'altro essendo fondati semplicemente sulla diversità della zona marina nella quale i terreni si depositavano, anzichè sopra una successione diversa di epoche. La zona del Messiniano passa fra il miocene ed il pliocene, ed introdotta come tante altre dietro osservazioni prioristiche, fatte a tavolino, è frutto, dice l'Autore, di un equivoco, e meglio si farebbe a non accettarla.

Quanto alla questione se un piano Sarmatiano esista presso di noi, l'Autore cita varie forme comuni od analoghe fra i terreni sarmatiani viennesi e quelli pliocenici italiani, e crede che quest'analogia derivi puramente da somiglianza del grado di salsedine delle lagune italiane plioceniche, col mare sarmatiano miocenico; non si può ancora concludere però che un mare sarmatiano si sia esteso in Italia.

I molluschi continentali accennati dall' Autore sono 49 fra cui molte specie nuove. Colla scorta di essi mostra la contemporaneità del pliocene nostro colla sabbia di Chillesford e col Crag rosso e corallino d' Inghilterra; col Crag del Nord della Francia, col sistema Scaldisiano del Belgio, non col Diestiano e col Bolderiano che l' Autore ritiene miocenici. Sono pure pliocenici gli strati palustri e marini di Montpellier, di Visan, Vaquières, Hauterive e Théziers, in Francia, molto analoghi a quelli del Senese, di Kos e Rodi e finalmente della Dalmazia. A proposito di molti di questi strati l' Autore dissente dalle vedute altrui.

Questa prima parte del lavoro del De Stefani, termina con due Quadri comparativi dei terreni pliocenici e di quelli miocenici superiori.

R. Lawley. — *Nuovi studi sopra ai pesçi ed altri vertebrati fossili delle Colline Toscane.* — Firenze, 1876.

È questo un lavoro di grande interesse inteso ad illustrare una parte delle ricche collezioni scientifiche che l' Autore, con uno zelo veramente superiore a qualsiasi elogio, e con grande amore per la scienza paleontologica, ha saputo raccogliere, e che formano l' ammirazione di quanti vanno a visitarle nella sua residenza di Montecchio nelle Colline Pisane.[1] In esso sono descritti i resti di 65 generi, dei quali 40 hanno i loro rappresentanti viventi nel Mediterraneo, e 3 soli con specie viventi in altri mari. Le specie presentate poi sono in numero di 135. Queste cifre valgano a dimostrare la importanza della raccolta e la difficoltà inerente a un tal lavoro descrittivo.

Tutto questo materiale venne raccolto per la massima parte in tre località distinte, e cioè ad Orciano nelle Colline Pisane, nei dintorni di Volterra, e in quelli di Siena. Una parte era già stata illustrata in altro lavoro dell' Autore comunicato nel 1875 alla Società Toscana delle Scienze Naturali residente in Pisa:[2]

---

[1] La collezione di resti di pesci fossili del signor R. Lawley è la più ricca che si conosca, per quel che riguarda la Toscana, e può dirsi in generale per i terreni terziarii italiani.

[2] R. Lawley, *Pesci ed altri vertebrati fossili del pliocene toscano.*

ma da quell' epoca, continuando le ricerche, la raccolta si accrebbe grandemente, talchè fu necessaria una nuova illustrazione che, riprendendo in esame le specie già studiate, descrivesse anche quelle di nuovo scoperte.

Fra i generi che hanno offerto il maggiore numero di specie descritte, noteremo i seguenti: *Notidanus, Galeocerdo, Carcharodon, Otodus, Oxyrrhina, Lamna, Myliobates, Cimæra, Trigloides, Nummopalatus;* le specie nuove classificate dall' Autore vi figurano in numero di 58.

Fanno corredo alla Memoria cinque belle tavole accuratamente eseguite, nelle quali sono delineati denti ed altri avanzi di alcune fra le specie descritte.

A. Issel. — *Appunti paleontologici:* 1° *Fossili delle marne di Genova.* — Genova, 1877.

In questa Memoria l' Autore presenta la prima parte degli studii che esso ha intrapreso sugli avanzi organici di alcuni fra i più cospicui giacimenti subapennini della Liguria. Tale formazione, che ora si riconosce in lembi staccati in varii punti del litorale tra Genova e il confine francese, doveva originariamente costituire una zona continua, a guisa di cordone litoraneo, la quale per effetto della denudazione fu per vasti tratti asportata. Essa risulta principalmente di marne, di argille, di limo, cui si associano talvolta sabbie e conglomerati; in generale però prevalgono le marne, le quali alla lor parte superiore si fanno sabbiose e cosparse di ciottoli. Questa formazione subapennina riposa, secondo i luoghi, su diversi terreni; e cioè, sul macigno nelle vicinanze di Ventimiglia e di San Remo, sopra un calcare secondario ad Albenga, sopra un gneis protoginico a Savona, sopra calcare eocenico a Genova, sopra talcoscisti, serpentine e roccie anfiboliche in altre località.

Le marne esistenti nel suolo della città di Genova, occupano un' area lunga 1500^m circa e larga non più di 500^m, con una potenza di 50^m circa: esse si continuano probabilmente nel sottosuolo attraverso la valle del Bisagno, e si uniscono ad altro piccolo

deposito che vedesi ad oriente della città oltre detta valle. Questa formazione marnosa presenta scarsi piani di stratificazione inclinati verso il mare, disposizione questa che è comune a tutti i depositi argillosi della Liguria: la marna è generalmente finissima ed omogenea e di colore cenerino; alla sua parte superiore si fa sabbiosa, senza però cangiare di colore. È appunto in questa parte sabbiosa che si trovano principalmente i fossili, i quali però non sono nè abbondanti, nè ben conservati: anche la marna esente di sabbia contiene fossili, ma assai più scarsi e riferibili a un piccolo numero di specie.

Oltre ad alcuni scarsi avanzi di vertebrati (denti di pesci e di mammiferi) e pochi residui di vegetali, i quali dimostrano che le marne di Genova sono una formazione litorale, l' Autore ha potuto studiare e descrivere 150 specie di invertebrati, la maggior parte molluschi con pochi echinodermi, corallarii, briozoarii e rizopodi. Di queste, 46 appartengono alla fauna vivente del Mediterraneo; le altre, eccetto una o due che vivono nei mari tropicali, sono estinte. Dall' esame di queste cifre l' Autore giunge alla conclusione che la fauna fossile di Genova è indubbiamente pliocenica, e spetta propriamente al pliocene inferiore; essa inoltre offre strette analogie con quelle degli analoghi terreni del Parmigiano, del Bolognese, di Castrocaro e di Orciano. La presenza poi di talune specie di *Pleurotoma* e di *Cancellaria*, del *Conus antediluvianus* e della *Pecchiolia argentea*, viene a convalidare le deduzioni circa l' età delle marne genovesi.

A. Verri. — *Alcune linee sulla Val di Chiana e luoghi adiacenti nella storia della terra.* — Pavia, 1877.

È questo il titolo di una lettura popolare fatta dall' Autore in Città di Pieve nel novembre 1876.

Dopo avere esposto in sunto i principii generali della geologia e tracciato un quadro delle varie epoche del globo, esso entra più specialmente nell' argomento della conferenza, e parla distesamente dei terreni terziarii e quaternarii della Val

di Chiana e luoghi adiacenti. Gli alti monti che chiudono quasi da ogni lato il bacino pliocenico dell' alto Ombrone e della Val di Chiana, appartengono all' epoca eocenica: le roccie componenti quei monti, per lo più calcari con scisti galestrini ed arenarie, sono assolutamente prive di fossili e si trovano dappertutto con strati assai inclinati e contorti. In più luoghi vi si manifesta l' attività vulcanica con roccie serpentinose accompagnate da amianto, steatite e marmi rossi e verdi, coi giacimenti di manganese di Rapolano e di moltissimi altri luoghi. La formazione miocenica, quantunque non affiori, pure è stata riconosciuta in più punti sotto i sedimenti pliocenici, dove è rappresentata da estesi depositi di lignite. Sono pure probabilmente miocenici i conglomerati ofiolitici a minuti elementi i quali si trovano sulle rive del torrente Senna, presso il Monte Amiata. Vengono in seguito gli estesissimi terreni pliocenici con le solite marne e sabbie, riccamente fornite di fossili, uniformemente distesi su tutta la regione e interrotti soltanto da poche e piccole isole eoceniche o d' epoca più antica. La gran massa trachitica del Monte Amiata rappresenta l' attività vulcaniche ai primordii di quest' epoca, nella quale l' ampio seno di mare era diviso per metà da una linea di scogliere comprese tra la penisola eocenica di Sinalunga, e l' attuale valle del Paglia verso Acquapendente. Verso la fine invece della medesima epoca incominciarono le grandi manifestazioni vulcaniche dell' Italia centrale, fra cui quelle di Bolsena, di Vico e di Bracciano. Vengono infine i terreni depositatisi nel successivo periodo quaternario, divisi in vulcanici (basalti, lave e tufi), lacustri (travertini ed argille), in alluvionali antichi (sabbie e ghiaie) ed in alluvionali attuali.

Fra i prodotti litoidi utili della regione descritta, l' Autore cita, oltre alle acque minerali: i marmi di Siena, di Chianciano, dei monti perugini ed orvietani; i marmi ofiolitici dipendenti dalle giaciture serpentinose; gli alabastri di Chianciano e Castelnuovo dell' Abbate; il macigno del litorale dell' antico mare pliocenico; i travertini, i calcari idraulici, i gessi, le ligniti di varie località; il solfo di Latera; il cinabro, la stibina, le terre coloranti, la farina fossile del Monte Amiata; infine i minerali di manganese di Rapolano e di Cetona.

L' Autore termina il suo lavoro con uno studio sulla comparsa dell' uomo in quelle contrade.

La Memoria è corredata da una piccola carta geologica del territorio compreso fra le alte valli dell'Ombrone e del Tevere, dalle note altimetriche dei punti più importanti, e dal catalogo della fauna fossile raccolta per lo studio delle formazioni terziarie e quaternarie della Val di Chiana e luoghi adiacenti.

Ed. Reyer. — *Die Euganeen. Bau und Geschichte eines Vulcanes.* — Wien, 1877.

È questo il primo lavoro di un giovane docente nell' Università di Vienna, lavoro che fa onore al proprio Autore e che sarà letto con piacere da quanti si interessano della geologia di regioni vulcaniche. La illustrazione di quell' importante distretto che è il gruppo degli Euganei, iniziata dallo Spallanzani, proseguita dal Da Rio, dal De Zigno, e negli ultimi tempi dal vom Rath, dal Pirona e dal Suess, viene ora completata dal Reyer con una bella e dettagliata carta geologica nella scala di 1 per 28000 all' incirca, accompagnata dal relativo testo descrittivo.

L'Autore, premesse alcune indicazioni sul modo usato nel rilevare la carta e sui colori e segni della medesima, e date poche istruzioni sull' itinerario da seguirsi da chi intendesse fare studii geologici sugli Euganei, incomincia a descrivere la serie delle roccie che in quel gruppo si ritrovano. Il basamento di tutto il sistema è formato dalla *scaglia*, roccia ben nota nel Veneto e che appartiene all' epoca cretacea superiore; a punti isolati sorgono dal disotto il *biancone* (creta inferiore) e le roccie del giura superiore. A questi sedimenti antichi sono associate masse isolate di trachiti, varie per natura mineralogica, essendo talora quarzifere, tal' altra sanidiniche o plagioclasiche. Vengono in seguito, le marne terziarie e il calcare nummulitico con roccie sanidino-augitiche più recenti. Abbiamo quindi un tufo vulcanico oscuro formatosi nei primordii dell' epoca terziaria, associato con piccole masse isolate di andesite augitica ed orneblendica, di

dolerite, di basalto e di una roccia sanidino-augitica spesso con orneblenda. Vi fa seguito la formazione vulcanica più estesa, quella cioè dei tufi chiari ricoprenti la gran massa di Monte Venda con le due laterali di Monte Rua e di Monte Vendevole, da cui sporgono le testate di potenti dicche trachitiche. Infine grandi masse di trachite sanidino-plagioclasica, sviluppate specialmente nella parte esteriore del gruppo e nelle isole che vi fanno corona, ricoperte in taluni punti da tufo.

L' Autore passa quindi ad esaminare in tutte le sue particolarità l' intima costituzione del gruppo, e giunge alla conclusione, già indicata dal Suess, che esso consta di una massa trachitica centrale (il Monte Venda) irradiante grosse dicche o correnti all' intorno, il tutto ricoperto e riempito nelle parti basse dai tufi con disposizione a strati rialzati verso il centro : a queste si aggiungono altre piccole correnti periferiche disposte attorno alle alture tufacee, e che probabilmente non sono altro che le testate delle grandi correnti irradianti dal centro. L' erosione operatasi sulle masse di tufo ha posto a nudo in alcuni punti questa costituzione del vulcano.

Dopo uno studio sopra l' azione erosiva che di continuo gli agenti esterni esercitano sugli Euganei, l' Autore conchiude tracciando brevemente la storia di questo gruppo dal tempo nel quale il mare dell' epoca giurese superiore ricopriva la pianura subalpina e nel quale si verificarono le prime eruzioni sottomarine di trachite, insino al giorno d' oggi. Da questa esposizione risulta, che il vulcano incominciò ad emergere dalle acque in sul finire dell' epoca cretacea. Cessata più tardi l' attività vulcanica, incominciò una fase di demolizione che ridusse quell' interessantissimo gruppo montuoso alle condizioni attuali.

NOTIZIE DIVERSE.

Le roccie massiccie dell' Alta Valtellina. — Nella seduta 5 dicembre 1876 dell' I. R. Istituto Geologico Austriaco, il Dottor Stache fece una comunicazione intorno alle roccie massiccie da esso esaminate fra Ceppina e Bolladore nell' alta valle dell' Adda. In quella parte della Valtellina si trova una massa cristallina, contenente alcune roccie nuove o poco conosciute, che egli ebbe a studiare nella estate scorsa in seguito ai lavori di rilevamento della carta geologica: questa massa consta di un complesso di roccie che si riferiscono alle specie granito, pegmatite, anfibolite e diorite, insieme collegate con una lunga serie di roccie acide che finisce colla tonalite, e con un gruppo di roccie basiche specialmente composte di gabbro talvolta con olivina. Di speciale interesse sono soprattutto le roccie granatifere associate alla tonalite, come anche le roccie granatiche che sono in stretto rapporto con la fillite gneissica e con le roccie anfiboliche. Le prime rappresentano una mescolanza di minuti elementi di felspato plagioclastico, quarzo, orneblenda verde e diallagio, e in certi casi ancora con biotite bruna ed almandino: esse trovansi sparse porfiricamente in tutto quel complesso di roccie. La roccia granatica si distingue nettamente da questa, e probabilmente è molto analoga alla roccia cordieritica di Sassonia: essa ha struttura granulare grossolana e consta della miscela di un granato rosso chiaro con una cordierite verde-grigiastra di aspetto simile a quarzo, dalla quale sporgono a punti delle sottili vene finamente striate e di lucentezza quasi adamantina: in questa roccia poi vedonsi sparsi piccoli granelli e frammenti di un minerale nero. Il Dottor Stache si riserva di fare una analisi chimica e microscopica di queste due roccie, e nel caso le sue ricerche confermassero la natura speciale e nuova delle medesime, esso propone per la prima il nome di Valtellinite e per la seconda quello di Sondalite.

PUBBLICAZIONI DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

I. Cocchi. — **Brevi cenni sui principali Istituti e Comitati Geologici e sul R. Comitato Geologico d'Italia.** — Firenze 1871. . . . . L. 1.50

Idem. — **Carta Geologica della parte orientale dell'Isola d'Elba,** nella scala di 1 per 50,000. — Firenze 1871. . . . . » 3.00

F. Giordano. — **Esame geologico della catena alpina del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande galleria della ferrovia Italo-Elvetica.** — Firenze 1873 . . . . » 10.00

Idem. — **Carta Geologica del San Gottardo,** nella scala di 1 per 50,000. — Firenze 1873. . . . . » 5.00

C. W. C. Fuchs. — **Carta Geologica dell'Isola d'Ischia,** nella scala di 1 per 25,000. — Firenze 1873. . . . » 3.00

G. Ponzi e Fr. Masi. — **Catalogo ragionato dei prodotti minerali italiani ad uso edilizio e decorativo spediti dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio all'Esposizione Internazionale di Vienna.** — Roma 1873 . . . . » 2.00

Idem. — **Catalogo sommario dei prodotti minerali italiani** ec. — Roma 1873 . . . . » 1.00

P. Zezi. — **Cenni intorno ai lavori per la Carta geologica d'Italia in grande scala.** — Roma 1875 . » 1.50

G. Doelter. — **Carta Geologica delle isole Ponza, Palmarola e Zannone,** nella scala di 1 per 20,000. — Roma 1876. . . . . » 2.00

Per le commissioni dirigersi al Segretario del R. Comitato Geologico, in Roma, *Piazza San Pietro in Vincoli, N. 5.*

Annunzi di pubblicazioni.

G. Omboni. — **Come s'è fatta l'Italia; saggio di geologia popolare.** — Milano 1876; pag. 346 in-8°.

A. Stoppani. — **Il bel paese; conversazioni sulle bellezze naturali, la geologia e la geografia fisica d'Italia.** — Milano 1876; pag. 488 in-8° con una tavola.

G. Meneghini. — **Nota sulla struttura degli Aptici.** — (Atti della Soc. Toscana di Sc. Nat., vol. II, fasc. 2°.) — Pisa 1876; pag. 14 in-8° con una tavola.

T. Taramelli. — **Cenni geologici sul territorio di Capodistria.** — Udine 1876; pag. 12 in-8° con una carta in colori.

G. Ponzi. — **Il Tevere ed il suo delta.** — Roma 1876; pag. 40 in-8° con tre tavole.

G. Uzielli. — **Sopra lo zircone della costa tirrena.** — Roma 1876; pag. 18 in-4°.

— **Sopra la baritina e il ferro oligisto di Calafuria; e sulla pirrotina della miniera del Bottino.** — Roma 1876; pag. 8 in-4°.

B. Gastaldi. — **Frammenti di paleoetnologia italiana.** — Roma 1876; pag. 36 in-4° con 15 tavole.

G. Omboni. — **Di due antichi ghiacciaj che hanno lasciato le loro traccie nei Sette Comuni.** — Venezia 1876; pag. 6 in-8°.

A. De Zigno. — **Sopra i resti di uno Squalodonte scoperti nell'arenaria miocena del Bellunese.** — Venezia 1876; pag. 18 in-4° con una tavola.

R. Lawley. — **Nuovi studi sopra i pesci ed altri vertebrati fossili delle colline toscane.** — Firenze 1876; pag. 122 in-4° con 5 tavole.

G. Spezia. — **Sul colore del Zircone.** — Torino 1876; pag. 10 in-8°.

G. Meneghini. — **Nota sulle ammoniti del lias superiore descritte dal signor Eugenio Dumortier.** — (Atti della Società Toscana di Sc. Nat., vol. II, fasc. 2°.) — Pisa 1876; pag. 4 in-8°.

C. De Stefani. — **Molluschi continentali fino ad ora notati in Italia nei terreni pliocenici, ed ordinamento di questi ultimi.** — (Atti della Società Toscana di Sc. Nat., vol. II, fasc. 2°.) — Pisa 1876; pag. 45 in-8°.

A. Issel. — **Intorno ad un minerale manganesifero del senese.** — (Rivista scientifico-industriale, Novembre e Dicembre.) — Firenze 1876; pag. 8 in-8°.

Fr. Bassani. — **Pesci fossili nuovi del calcare eoceno di Monte Bolca.** — (Atti della Soc. Veneto-trentina di Sc. Nat., vol. V, fasc. 1°.) — Padova 1876; pag. 12 in-8° con una tavola.

O. Silvestri. — **Sopra alcune paraffine ed altri carburi d'idrogeno che trovansi contenuti in una lava dell'Etna.** — Catania 1876 pag. 30 in-4°.

A. Issel. — **Appunti paleontologici: 1° Fossili delle marne di Genova.** Genova 1877; pag. 56 in-8°.

A. Verri. — **Alcune linee sulla Val di Chiana e luoghi adiacenti nella storia della terra.** — Pavia 1877; pag. 100 in-8° con una tavola e carta geologica.

Ed. Reyer. — **Die Euganeen. Bau und Geschichte eines Vulcanes.** — Wien 1877: pag. 96 in-8° con carta geologica.

G. A. Pirona. — **La provincia di Udine sotto l'aspetto storico-naturale.** — Udine 1877; pag. 64 in-8° grande.

Anno 1877. N.° 3 e 4.



R. COMITATO GEOLOGICO

D' ITALIA.

Bollettino N.° 3 e 4.

Marzo e Aprile 1877.



ROMA,

TIPOGRAFIA BARBÈRA.

1877.

PUBBLICAZIONI DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

I°. — **Bollettino.** — Si pubblica regolarmente in fascicoli bimestrali di 5 o più fogli di stampa ciascuno, formanti un volume annuo di 500 e più pagine, con tavole ed incisioni intercalate nel testo. Il prezzo dell' abbuonamento annuo è di L. 8 per l' interno e di L. 10 per l' estero. Gli abbuonati ricevono gratuitamente la copertina ed il frontespizio del volume. — Ad annata compiuta i volumi annuali rilegati si vendono al prezzo di L. 10 — I fascicoli separati si vendono al prezzo di L. 2 ciascuno.

II°. — **Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d' Italia.** — Pubblicazione di gran formato corredata da tavole, Carte geologiche ed incisioni intercalate nel testo.

Volume I; Firenze 1871. — *Introduzione* — *Studii geologici sulle Alpi Occidentali,* di B. Gastaldi, con cinque tavole ed una Carta geologica. — *Cenni sui graniti massicci delle Alpi Piemontesi e sui minerali delle valli di Lanzo,* di G. Strüver. — *Sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia,* di S. Mottura, con quattro tavole. — *Descrizione geologica dell' Isola d' Elba,* di I. Cocchi, con sette tavole ed una Carta geologica. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte I^a^, *Gasteropodi sifonostomi*) di C. D' Ancona; fascicolo 1°, con sette tavole. — **Prezzo Lire 35.**

Volume II, Parte 1^a^; Firenze 1873. — *Introduzione.* — *Monografia geologica dell' Isola d' Ischia,* di C. W. C. Fuchs, con Carta geologica e incisioni nel testo. — *Esame geologico della catena alpina del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande Galleria della Ferrovia Italo-Elvetica,* di F. Giordano, con Carta geologica e due tavole di Sezioni. — *Appendice alla Memoria sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia,* di S. Mottura, con una tavola. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte I^a^, *Gasteropodi sifonostomi*), di C. D' Ancona, fascicolo 2°, con otto tavole. — **Prezzo Lire 25.**

Volume II, Parte 2^a^; Firenze 1874. — *Studii geologici sulle Alpi Occidentali,* di B. Gastaldi, Parte 2^a^, con due tavole. — **Prezzo Lire 5.**

Volume III, Parte 1^a^; Roma 1876. — *Il gruppo vulcanico delle Isole Ponza,* monografia geologica di C. Doelter con tre tavole e una Carta geologica. — *Geologia del Monte Pisano,* di C. De Stefani, con una tavola. — **Prezzo Lire 10**

(Continua.)

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO

D' ITALIA.

N° 3 e 4. — Marzo e Aprile 1877.

SOMMARIO.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Studii stratigrafici sulla Formazione pliocenica dell' Italia Meridionale, per G. SEGUENZA.

(Continuazione. — Vedi *Bollettino*, N. 1-2.)

ELENCO DEI CIRRIPEDI E DEI MOLLUSCHI DELLA ZONA SUPERIORE DELL' ANTICO PLIOCENO.

	GEN. *Limopsis* Sassi.	
1095* l.	Aradasii Testa (Pectunculus).	= L. elegans Michelotti (M. S.), Trigono peri Mayer. . . . .
1096* l.	Bronnii Mayer (Trigonocoelia)	= L. anomala Foresti (non Eichw.): L. Bell (non Lamarck); L. Bronn. Issel .
1097* l.	anomala Eichwald (Pectunculus).	= L. anomala Hoernes (fig. 2 non f. 3), T anomala Mayer. Questa specie è affatt dalla L. *pygmaea* Phil. . . . .
1098 c.	aurita Brocchi (Arca)	= L. aurita Philippi, Seguenza, Foresti, C terosato, Issel; ec. Comunissima a Cal
	» Var. radiata Ponzi.	Questa forma trovasi nelle marne del Mon
1099• c.	minuta Philippi (Pectunculus)	= L. minuta Fuchs, Seguenza, Monterosato Woodward . . . .
1100 c.	tenuis Seguenza	= L. anomala Monterosato (non Eichw.)
1101* c.	condita Mayer	Non sono sicurissimo degli esemplari che questa specie . . . .
1102* c.	pygmaea Philippi (Pectunculus)	= L. pygmaea Seguenza, Trigonocoelia an (non Eichw.). Questa specie è diversis anomala, essa è comunissima a Calata
1103* s.	Reinvartii Cantraine.	= L. Reinvartii Seguenza. Specie som L. minuta, ma finamente granulata al
1104* s.	clathrata n. sp.	Conchiglia abbastanza convessa, colla s trata per le linee rilevate concentrich
1105* s.	fragilis n. sp.	Affine alla L. minuta, più rotondata, li numerose prominenti, con strie radianti più pronunciate alla parte posteriore
	GEN. *Nucinella* S. Wood.	
1106* c.	ovalis S. Wood (Pleurodon)	= Pleurodon e Nucinella miliaris S. Wo cula miliaris Deshayes), Nucinella ova
	GEN. *Nucula* Lamarck.	
1107* l.	Jeffreysii Bellardi.	= N. elata Seg. (M. S.), N. rugosa Con
1108* c.	Placentina Lamarck	= N. Placentina Philippi, Calcara, Cocco Foresti, Monterosato, Bellardi. . . . .
1109 c.	nitida Sowerby	= N. nitida Seguenza, Monterosato, Bel
1110 c.	nucleus Linneo (Arca).	= N. margaritacea Philippi, Calcara, Seg cleus Cocconi, Foresti, Seguenza, Mon
1111 c.	umbonata n. sp.	Affine alla N. tumidula cogli omboni tu e prominenti. . . . .
1112 c.	sulcata Bronn.	= N. Polii Philippi, Calcara, N. sulca Cocconi, Foresti, Ponzi, Monterosato
1113 c.	tenuis Montagu (Arca)	= N. tenuis Seguenza, Monterosato . .
	» Var. inflata.	= N. decipiens Philippi, Seguenza, Pon Jeffreys. . . . .
1114• c.	delphinodonta Migh. Var. minor.	Gli esemplari raccolti a Calatabiano so e più larghi proporzionalmente di quel dai mari del Nord . . . .
1115* s.	corbuloides n. sp.	Piccola specie ovale, cogli apici promi e ricurvi, senza lunula, e col margin
	» Var. A, brevior.	Più stretta e col cardine poco curvo .
1116* s.	striatissima n. sp.	Trigona, convessa, cogli apici molto prom si, colla superficie ornata di numerose
1117* s.	trigona n. sp.	Molto affine alla precedente ma meno minente agli apici. Forse varietà? . .
1118* s.	glabra Philippi	Distintissima per la forma trigona, de levigata . . . .
	» Var. elata.	Di forma più elevata perchè l' apice pi
	GEN. *Leda* Schumacher.	
1119* l.	clavata Calcara (Nucula)	= L. clavata Seguenza, Bellardi . . . .

4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
...	...	...	C.												
p ?	B.	...	...	...	b ?										
P.	...	...	C.												
Pi, Ca.	B.	...	...	...	B.	L.	...	C.	m.g.	...	R.	...	M.	+	+
...	...	...	...	...	...	...	M.								
...	...	...	...	...	...	...	...	C.	M.G.	l.	R.	S.	M.	...	+
P.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.	+	
...	...	C.	...	...	...	L.	...	C.							
...	...	...	...	...	...	l.	...	C.	...	l.	...	S.	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.						
...	...	...	...	...	...	...	...	...	B.						
...	...	...	...	...	...	...	...	C.							
P.															
Le.	B.	...	...	M.	b.	l.	m.	C.							
...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.	...	...	...	M.	+	+
P.	b.	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...	...	+	+
...	...	...	...	...	...	...	...	C.	Ar.	...	...	...	M.	+	+
P.	b.	...	...	...	b.	L.	M.	C.	G.M.	l.	R.	...	M.	+	+
P.	...	...	...	...	...	...	...	C.	G.S.	l.	...	...	M.	+	+
...	...	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...	M.	+	+
...	...	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...	...	...	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	MAr.						
...	...	...	...	...	...	...	...	...	G.M.Gi	l.	R.	...	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	Gi.	...	...	...	M.		
...	...	...	...	...	b.										

1120*c.	Hoernesii Bellardi	= L. clavata Hoernes (non Calcara), L. e guenza (M. S.) . . . .
1121*s.	cuspidata Philippi (Nucula)	= L. cuspidata Seguenza, Bellardi . . . .
	Sottogenere *Lembulus* Risso.	
1122*l.	Bonellii Bellardi	= L. Westendorpii (Nyst) Seguenza; L. Bon Issel . . . .
1123 c.	pella Linneo (Arca)	= Nucula emarginata Philippi, Leda pella Cocconi, Foresti, Monterosato, Issel . .
1124 c.	commutata Philippi (Nucula)	= Arca minuta Brocchi (non Muller), Nuc Philippi, Calcara (non Lamarck), N. min pi, L. commutata Seguenza, Cocconi, M Foresti . . . .
	» Var. A, consanguinea	= L. consanguinea Bellardi, Issel . . . .
	» Var. B, inflata	Forma gibbosa colle costole concentriche spesse . . . .
	» Var. C, lamellosa	Costole rade quasi lamelliformi . . . . . .
	» Var. D, Calatabianensis . . .	Forma depressa, costole ravvicinatissime distinte quasi scancellate . . . .
1125*c.	lamellicostata n. sp.	Distinta dalla precedente per le costole l e sottili, per la forma molto depressa inequilatera, pei denti più gracili . . .
1126*s.	inaequilatera n. sp.	Specie tra la L. commutata e la L. conca un anello tra questo ed il seguente sott indizio di carena al lato boccale, che è del lato anale rostrato acuto. Costole c regolari . . . .
	Sottogenere *Jupiteria* Bellardi.	
1127*c.	concava Bronn (Nucula)	= L. concava Cocconi, Foresti, Seguenza cula striata, Calcara (non Lamarck). .
	» Var. A, Bellardi	Meno rigonfia le costole trasversali ridott
1128*c.	trigona n. sp.	Molto gibbosa ed affine alla precedente s lunula più profondata e le costole conce tili quasi lamelliformi più strette degl = N. striata Philippi (non Lamk.) . .
1129*s.	gibba n. sp.	Più piccola della precedente specie, senza vigatissima, col lato anale più promine minato . . . .
	Sottogenere *Junonia* Seguenza.	
1130 s.	acuminata Jeffreys (Leda)	= L. messanensis Seg. (M. S.), L. acumin za, Monterosato, L. Vaticani Ponzi . .
	» Var. A, brevirostris	Lato anale meno prominente e quindi l risulta meno allungata . . . .
	» Var. B, major	Grandi esemplari e più larghi . . . . . .
	» Var. C, oblonga	Molto allungata trasversalmente e col i più sporgente ed acuminato . . . . . .
1131*s.	seminulum n. sp.	Somigliante alla precedente ma più gibbo mente inaequilatera, e striata concent
1132*s.	rectidorsata n. sp.	Affine alla L. acuminata, coll'angolo c aperto dal che ne risulta il lato anale trechè rostrato . . . .
1133*s.	Nicotrae n. sp.	Somigliante alla L. acuminata, quasi equ centricamente varicosa specialmente p gine, coll'angolo cardinale più aperto, piccoli, più piccola ed assai più fragil
1134*s.	pustulosa Jeffreys	= L. elegans Seg. (M. S.), Rassomiglia s nulum ma ancora più gibbosa radiat concentricamente striata . . . .

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	L.	. . .	C.							
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	g.	l.	. . .	. . .	M.		
. .	. . .	. . .	. . .	C.	. . .	. . .	. . .	m.								
. .	P.Le	b.	. . .	. . .	. . .	b.	. . .	. . .	. . .	. . .	l.	. . .	. . .	M.		
).	C.P.	B.	A.	C.	. . .	b.	L.	. . .	C.	. . .	. . .	. . .	. . .	M.	+	+
. .	. . .	. . .	. . .	C.	. . .	. . .	. . .	. . .	C.							
).	. . .	. . .	. . .	C.												
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	C.							
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	C.							
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	B.						
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	b.	L.									
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	C.							
).	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Ar.M.	l.	. . .	. . .	M.		
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Ar.	. . .	. . .	. . .	M.		
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	G.B.M.	. . .	R.	. . .	M.	+	
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	M.	. . .	. . .	. . .	M.		
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	M.		
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	M.		
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Ar.	. . .	. . .	. . .	M.		
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	M.		
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	C.							
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Ar.	. . .	. . .	. . .	M.		+

	SOTTOGENERE *Saturnia* Seguenza.	
1135*s	pusio Philippi (Nucula)	= Leda pusio Seguenza, Jeffreys, Appelius
	» Var. Salicensis	Più stretta e col cardine meno curvo . . .
	GEN. *Yoldia* Möller.	
1136 l.	producta? Monterosato (Leda).	Una sola dubbia valva . . . .
1137* l.	Philippii Bellardi.	. . . .
1138* l.	nitida Brocchi (Arca)	= Nucula nitida Bronn, Philippi, Calcara, L Conti, Seguenza, Yoldia nitida Bellardi,
1139* l.	Bronnii Bellardi	= Leda pellucida Appelius (non Phil.) Yold Issel . . . .
1140* l.	longa Bellardi	= Nucula pellucida Cocconi, Foresti, Bel Philippi) . . . .
1141*c.	minima n. sp.	Distintissima perchè piccola di forma ovato e molto inequilatera . . . .
1142 c.	frigida Torell.	= Y. nana Sars, Leda (Yoldia) frigida Mo Seguenza, Jeffreys . . . .
1143*c.	confusa n. sp.	Molto affine alla Y. *lucida* ma col lato an termina acuminato, e colle valve gibbose
*c.	» Var. A, major	Più grande, più gibbosa, più rostrata . . .
1144 c.	tenuis Philippi (Nucula)	= Leda pygmaea Monterosato, Seguenza (Munster), L. tenuis Appelius, Seguenza, Mo
1145*c.	meridionalis n. sp.	Affine alla precedente, ma quasi equilatera
1146*s.	pellucida Philippi (Nucula)	Questa specie è stata confusa con molte a distintissima e propria del plioceno del tale della Provincia di Reggio . . . . . .
1147 s.	lucida Lovèn	= Leda (Yoldia) lucida Monterosato. Tutt la precedente specie, ma molto rara . .
1148*s.	abyssicola Torell.	= Y. abyssicola Seguenza. . . . .
1149*s.	micrometrica n. sp.	Assai piccola, molto allungata trasversalmen apici minimi, quasi equilatera . . . . .
	GEN. *Phaseolus* Jeffreys.	
1150 c.	ovatus Jeffreys	= P. ovatus Monterosato. Devo al signor sato la determinazione di questa specie non è stato pubblicato che il solo nom
	GEN. *Malletia* Desmoulins.	
1151*c.	Caterinii Appelius (Leda)	= Solenella transversa Ponzi, Malletia Bellardi, Issel . . . .
1152*c.	Bellardii n. sp.	Piccola inequilatera tenuissima, col lato tato, più breve del boccale e troncato
	GEN. *Neilo* Adams.	
1153*c.	excisus Philippi (Nucula)	= Leda excisa Seguenza, Monterosato. .
1154*c.	Isseli Bellardi	= Leda dilatata Appelius (non Philippi) terosati Issel . . . .
1155*c.	dilatatus Philippi (Nucula)	= Leda dilatata Seguenza, Ponzi . . . .
1156*s.	Scillae n. sp.	Più piccola della precedente, con tutta la regolarmente convessa e priva di costo
1157*s.	phaseolinus n. sp.	Molto compressa in rapporto alla precede col lato anale più dilatato e più sporg
	GEN. *Tindaria* Bellardi.	
1158*s.	solida n. sp.	Più piccola più solida in tutte le sue par *arata*, colle costole trasversali meno nu denti più grossi ed in minor numero .

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
..	...	b.	...	...	...	...	l.	...	...	G.B.M.	...	R.	...	M.	...	+
..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	ArM.	...	...	...	M.		
..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
..	...	...	...	C.												
..	...	B.	...	C.	...	b.										
0.	...	...	...	C.	...	...	L.									
..	...	b.														
..	P.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
..	...	...	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...	M.	+	+
..	...	...	...	..	...	...	...	...	C.	G.M.	...	...	...	M.		
..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.	...	...	...	M.		
..	...	...	...	...	...	b.	l.	...	...	M.	...	...	...	M.	+	+
..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Ar.	...	...	...	M.		
..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	S.M.						
..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	S.M.	...	...	...	M.	+	+
..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.	...	+
..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
..	...	...	...	...	...	...	...	..	C.	...	...	...	...	...	+	
..	...	...	...	...	...	...	L.	...	C.							
..	...	...	...	...	...	...	...	...	C.							
..	...	...	...	...	...	b.	...	...	C.	G.S.M.	l.	R.	...	M.	...	+
..	...	...	...	...	...	...	L.									
..	...	...	...	...	...	...	...	M.	...	G.S.M.	l.	...	...	M.		
..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Ar.	...	...	...	M.		

	Gen. *Crenella* Brown.	
1159 l.	rhombea Berkeley (Modiola)	= C. rhombea Monterosato . . . .
1160• s.	decussata Montagu	= C. decussata Monterosato. . . . .
1161* s.	rotundata n. sp.	Piccola specie gibbosa, ovata, levigata, c prominenti, incurvati, pressochè centrali
	Gen. *Modiolaria* Beck.	
1162* l.	? ovata Calcara (Modiola)	Specie genericamente dubbia, che non ho p minare . . . .
1163* l.	? sinuata Calcara (Modiola)	Specie che mi è parimente sconosciuta. . .
1164* l.	sericea Bronn. (Modiola)	= Modiola sericea Philippi, Calcara, M. se terosato, Seguenza. . . . .
1165 l.	subclavata Libassi (Modiola).	= M. subclavata Monterosato. . . . .
1166 c.	costulata Risso (Modiolus)	= Modiola costulata Philippi, M. costulat sato, Seguenza. . . . .
	Gen. *Lithodomus* Cuvier.	
1167 l.	lithophagus Lin. (Mytilus)	= Modiola lithophaga Philippi, Calcara, L gus Monterosato, Seguenza. . . . .
	Gen. *Dacrydium* Torell.	
1168 c.	hyalinus Monterosato	= D. vitreum Monterosato (non Holböll) l Monterosato, Seguenza. . . . .
	Gen. *Modiola* Lamarck.	
1169 l.	barbata Linneo (Mytilus)	= M. (Modiola) barbatus Monterosato, Philippi, Seguenza . . . .
1170 l.	Adriatica Lamarck	= Mytilus (Modiola) Adriaticus Monterosat Philippi. . . . .
1171• l.	modiolus Linneo (Mytilus)	= M. modiolus Seguenza. . . . .
1172* l.	Brocchii Mayer.	= M. Brocchii Cocconi, Foresti. . . . . .
1173* l.	mytiloides Bronn.	Rapporto a questa specie, con qualche du esemplari di Toscana. . . . .
1174* l.	intermedia Foresti	= M. modiolus Var. intermedia Foresti. C forma distinta dalla vivente del Nord.
1175* c.	laevissima n sp.	Affine alla M. barbata, ma più depressa, pos dilatata e levigatissima . . . .
1176 c.	phaseolina Philippi.	= Mytilus (Modiola) phaseolinus Monteros seolina Seguenza. . . . .
	Gen. *Mytilus* Linneo.	
1177* l.	Aquitanicus Mayer.	= M. Aquitanicus Cocconi, Foresti. . . .
1178 s.	edulis Linneo.	= M. edulis Philippi, Monterosato, Segue
	Gen. *Pinna* Linneo.	
1179 l.	nobilis Linneo.	= P. muricata Poli, Philippi, P. vitrea P cara ec. P. nobilis Monterosato, Seguen
1180 l.	pernula Chemnitz	= P. Philippii Maravigna, P. pernula Mo
1181* l.	Brocchii D'Orbigny ?	Qualche dubbio frammento tra i fossili di
1182 l.	rudis Linneo	= P. pectinata Philippi (non Linneo), P. C Maravigna, P. rudis Philippi, Monteros
1183* c.	tetragona Brocchi	= P. tetragona Cocconi, Appelius . . . .

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.	...	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.	+	
...	c.	...	...	...	...	b.										
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.	+	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.	+	
...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+
...	...	b.	A.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+
...	...	...	...	...	M.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+
...	...	B.														
...	P.C.															
...	...	b.														
...	...	...	...	...	...	...	...	M.								
...	...	...	...	...	...	...	L.	...	C.	...	...	...	...	M.	+	+
...	...	b.														
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.	+	+
...	C.	...	...	...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	Le.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	...	...	...	...	M.											
...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+
...	P.	...	...	...	...	...	l.									

(Continua)

II.

Descrizione geologica dei dintorni di Roccastrada nella Maremma Toscana, per B. Lotti.

Dalla base dell' ellissoide di Montorsaio, uno dei più vasti gruppi montuosi della *Catena metallifera* nella Maremma grossetana, costituito prevalentemente da calcari cavernosi, carniole con gessi, quarziti, schisti talcosi o micacei e anageniti, tutte rocce triasiche e paleozoiche, staccasi a N.O. una serie di colli da principio di poco elevati sulla sottostante pianura alluvionale; essa dirigesi primieramente a N.E. per una lunghezza di circa sei chilometri, piega quindi quasi ad angolo retto verso N.O. per altrettanta lunghezza raggiungendo sempre maggiori elevazioni, volge nuovamente ad Ovest per altri 8 chilometri, ove incontransi le più notevoli sommità nel Monte Alto (783^{m}) e nel Monte di Sassoforte (circa 700^{m}), descrivendo così un ampio semicerchio che va a perdersi decomponendosi in varie ramificazioni; alcune di queste scendono nuovamente alla pianura dalla parte di mezzogiorno, altre invece si rannodano a settentrione colla regione montuosa di Prata, Montieri e Boccheggiano. La serie indicata forma un solo crinale continuo, sul quale sono fabbricati Roccastrada, Sassofortino e Roccatederighi; soltanto il Monte Alto e il Monte Belli staccansi a guisa di contrafforti dal lato convesso del semicerchio dirigendosi rispettivamente a Nord e a N.E.

L' Ombrone per mezzo de' suoi grossi tributari Farma e Gretano, il primo dei quali scorre a Nord e l' altro ad Ovest, raccoglie le acque che scendono dalla parte della convessità della piccola catena, mentrechè quelle che ne solcano il versante concavo vengono condotte nella Bruna dai due torrenti Asina e Bai che provengono l' uno dal N.O. presso Roccatederighi, l' altro dal N.E. poco al disopra di Roccastrada, convergendo l' uno verso l' altro nel fondo del bacino appunto per la sua peculiare conformazione, ove giunti scorrono paralleli a breve distanza fra loro per tutta la pianura fino allo sbocco.

La ferrovia che da Grosseto conduce a Siena, dopo avere

lambito per parecchi chilometri il piede Ovest e N.O. della preaccennata ellissoide, attraversa la prima zona che, come fu già avvertito, è la più depressa di questo tratto montuoso, approfittando di due vallecole laterali di erosione poste una di seguito all' altra, ma aprentisi in verso opposto, nelle quali scorrono i torrenti della Falsacqua e delle Righiere che appartengono rispettivamente al sistema idrografico della Bruna e a quello dell' Ombrone. In questo tratto di circa 6 chilometri la strada passa di trincea in trincea finchè attraversa lo spartiacque per mezzo di una non breve galleria. Studiando la costituzione geologica di questi dintorni traesi gran partito dallo esame di quei tagli, alcuni dei quali veramente grandiosi, in cui son posti a nudo i più antichi terreni di queste località formati da quarziti, anageniti e schisti compresi tutti sotto l' antica denominazione di *verrucano.*

L' ossatura della serie montuosa che abbiamo presa in considerazione, dal punto ove staccasi dal gruppo di Montorsaio fin presso Sassofortino, comprendendovi la massa del Monte Alto e il Monte Belli, è costituita appunto dalle indicate rocce antiche sulle quali in alcuni punti riposano vari lembi di calcare cavernose e carniole con gessi. Da Sassofortino fino all' altra sua estremità ove si rannoda colle alture di Prata e Boccheggiano è formata da rocce incomparabilmente più giovani, calcari alberesi e schisti del periodo eocenico. Fra le due formazioni che dividono nettamente la catena in due parti geologicamente distinte sta interposta la massa trachitica di Sassoforte il cui vertice elevasi a circa 700 metri. È da notarsi che nella zona orientale ove predominano le rocce antiche non vi ha traccia alcuna dei calcari e degli schisti che costituiscono l' altra, come non ve ne ha in questa di rocce più antiche del cretaceo; soltanto al di là della Farma ricompariscono i calcari cavernosi che scendono da Boccheggiano.

La serie delle rocce più antiche componesi di conglomerati quarzosi anagenitici, quarziti compatte e schistose, schisti quarzitici, filladi e schisti steatitosi. I conglomerati anagenitici in banchi regolarissimi di oltre un metro di potenza constano di ciottoli di quarzo bianco o roseo, riuniti da un cemento lucente che all' apparenza si direbbe talcoso, ma che il De Stefani nelle rocce identiche del Monte Pisano ha riconosciuto come micaceo;

i ciottoli sono di grossezza variabile da quella di una noce a quella di un grano di miglio. Raramente insieme agli elementi quarzosi si associano frammenti di schisti verdi o violetti dei terreni inferiori. Quando tutti i ciottoli raggiungono quella minima grossezza la roccia può chiamarsi quarzite; essa è di grana uniforme, ordinariamente violetta o giallastra, talvolta affatto candida; il cemento è della stessa natura di quello delle anageniti. Lo spessore de' suoi strati non supera ordinariamente 50 centimetri. Dalle quarziti passasi agli schisti quarzitici coll' intermezzo delle quarziti schistose le quali non differiscono dalle prime se non che per la maggior copia di cemento micaceo, che è quello appunto che loro conferisce la schistosità; prevalendo questo e divenendo indefinitamente più tenui gli elementi quarzosi si hanno gli schisti quarzitici che, come le quarziti, possono essere giallastri, bianchi o violetti; quest' ultima tinta però è la più frequente. Fra questi e le filladi il passaggio è insensibile talchè non vi ha neppure cambiamento di colore, soltanto gli elementi silicei spariscono e vi resta la massa argillosa micacea sfaldabile nella quale, talvolta come nel Poggio alle Sassa presso Montepescali, serpeggiano delle vene di clorite. Gli schisti steatitosi sono costituiti da una pasta omogenea untuosa al tatto e poco consistente per lo più di un color verde chiaro, qualche volta grigio scuro o violetto molto intenso; non contengono noduli quarzosi, nè sono lucenti come quelli di Boccheggiano e Serrabottini, coi quali anzi non presentano analogia veruna. Su tal proposito cade in acconcio di notare che nelle due località indicate manca tutta la serie delle quarziti e delle anageniti ed agli steaschisti sovrapponesi bruscamente il calcare cavernoso, il quale nella sua parte inferiore racchiude però frammenti di schisti verdastri affatto diversi da quelli sottostanti. Sarebbe forse questo il caso di una discordanza o interruzione nei depositi della catena metallifera anteriormente al periodo giurese?

Queste rocce, come fece osservare anche il De Stefani per le Alpi Apuane e pel Monte Pisano (*Mem. del R. Comit. geol. d'Italia*, vol. III, part. I, pag. 57), si avvicendano fra loro senza una determinata legge, talchè non è possibile stabilire per i membri di questa serie una successione costante e tanto meno repartirli in piani di età diversa. Per convincersi di questo fatto basta

gettare uno sguardo su quelle imponenti sezioni nelle trincee della ferrovia.

Gli strati schistosi ed anche le quarziti presentano delle contorsioni fortissime, e talvolta dei veri ripiegamenti, il che non avviene per i conglomerati; contuttociò non può dirsi esistere una discordanza fra questi e gli strati sottoposti. Dalle varie inclinazioni che assumono gli strati di questa formazione nei diversi punti della zona montuosa presa in esame, può dedursene la loro disposizione in anticlinale coll' asse diretto da Nord a Sud, quindi coincidente all' incirca coll' asse di quel tratto rettilineo sul quale è posta Roccastrada, e che si continua più a Nord nel Monte Alto. Questa deduzione trova appoggio nel fatto che in ambedue i versanti orientale ed occidentale trovansi vari lembi isolati di *calcare cavernoso,* formazione che immediatamente succede in ordine ascendente a quella già descritta e che un tempo doveva ricuoprirla completamente.

Questa roccia che comparisce costantemente in tutta la *Catena metallifera* con identici caratteri e nella stessa posizione stratigrafica, consta ordinariamente di un calcare ceruleo od anche grigio scuro, cosperso di cavità, da cui il nome di Cavernoso, ripieno talora di una polvere grigia dolomitica, o tappezzato di piccoli cristalli di dolomite. È accompagnata ordinariamente da un conglomerato di frammenti calcarei e quarzosi cui si dà il nome di *carniola* e da masse lenticolari di gesso. Lungo la via da Sassofortino a Roccastrada che gira in costa il lato occidentale del Monte Alto e percorre in tutto il resto il crinale di quel tratto montuoso, questa formazione offre alcuni particolari degni di nota specialmente perchè ivi la strada taglia ripetutamente il contatto fra essa e le sottoposte quarziti. Poco al disotto di Sassofortino andando verso Roccastrada in una depressione fra il Monte Alto e il monte trachitico di Sassoforte vedesi una gran lente di gesso uscir fuori di sotto ai calcari cavernosi; la località prende appunto perciò il nome di *Gessaie.* Quasi si sarebbe tentati a credere ad una conversione di calcare in gesso per opera delle trachiti, se non si trovassero giacimenti analoghi associati ai calcari cavernosi in luoghi ove non esistono affatto rocce plutoniane, come ad esempio nel gruppo di Montorsaiò, nel Monte Argentario ed in altri punti della *Catena metallifera;*

del resto dall' altro lato della massa trachitica in quel tratto ove non compariscono rocce più antiche del cretaceo, non vi è traccia di gesso, sebbene i calcari alberesi trovinsi ad immediato contatto colle trachiti. In diversi punti del Monte Alto il calcare cavernoso acquista una tinta molto cupa quasi nera, diviene poroso come una pomice e stropicciato anche leggermente sviluppa un forte odore di solfuro idrico. Poco più oltre verso Roccastrada si ripete lo stesso fatto negli schisti quarzitici; essi sono eziandio ricoperti per breve tratto da efflorescenze di solfo e rammentano i terreni dai quali sprigionansi i soffioni boraciferi. Al contatto colle rocce silicee sottostanti è di aspetto tufaceo e di un colore giallastro e racchiude dei frammenti di schisti verdi e violetti, talvolta di grandi dimensioni.

In alcune località, ove mostransi più compatti, questi calcari hanno somministrato dei fossili dai quali sembra che debbano esser ritenuti fra noi come i rappresentanti dell' infralias.

Sopra ai calcari cavernosi, per quanto si sono estese le mie ricerche nel territorio di Roccastrada e in quello di Montepescali che pur faceva parte del mio campo di rilevamento, non esiste altra serie di rocce ad eccezione delle mioceniche e plioceniche. Questi terreni son costituiti da marne, arenarie calcaree, conglomerati sciolti e calcari concrezionati. Le marne più profonde racchiudono strati di lignite e fossili miocenici identici a quelli dei vicini terreni lignitiferi di Casteani, coi quali sono in continuazione. Le arenarie a cemento ed elementi per la maggior parte calcarei alternano in strati di non grande spessore con marne contenenti l' *Ostrea cochlear,* ed altre specie plioceniche. Poco sotto Roccastrada ad Ovest sopra alle marne sta un calcare giallastro quasi completamente costituito da foraminifere del genere *Amphistegina* e da *Nullipore* che racchiude inoltre una quantità di *Ostrea, Pecten, Càrdium* e *Terebratula,* specialmente *T. ampulla,* tutte specie plioceniche. I conglomerati di ciottoli calcarei di varie dimensioni in generale non contengono fossili. Superiormente a tutte queste rocce sta il calcare concrezionato, colorato in giallo o in rossastro dall' ossido di ferro, alquanto cavernoso e simile in tutto ai comuni travertini d' acqua dolce. Questo calcare però è d' origine marina, e ne fanno piena fede le bellissime conchiglie che racchiude in stato di perfetta con-

servazione, fra le quali distinguonsi il *Pecten flabelliformis* e il *P. Jacobeus*, grossi Balani e in certi punti una moltitudine di piccoli fossili fra i quali primeggia un *Dentalium* probabilmente della specie *D. incurvum*.

Tutti questi depositi terziari sono distesi in ambedue i versanti di quel tratto montuoso in lembi isolati separati fra loro da zone di terreni antichi. Il miocene predomina nel versante concavo occidentale; giunge fino all' altezza del crinale presso Sassofortino, mentre in basso va a riunirsi ai terreni lignitiferi di Montemassi e Casteani. Esso è caratterizzato specialmente dai depositi di lignite che manifestansi alla superficie con numerosi affioramenti; uno di questi, veramente meraviglioso, attraversa normalmente il letto del fosso Ribolla, poco sotto Montemassi, presentando una potenza di circa otto metri; la lignite all' affioramento è della migliore qualità. Vari altri affioramenti s' incontrano più in alto presso Roccatederighi, Sassofortino e Roccastrada, non che al di là dello spartiacque presso il fosso dell' Acquanera che affluisce nella Farma. Il pliocene invece prevale nel versante orientale, ed occupa una gran parte della valle del Gretano, particolarmente verso il Sud; un piccolo lembo di esso trovasi sul crinale a Nord di Roccastrada ed è costituito specialmente dal calcare concrezionato di cui fu già fatto cenno; un secondo comparisce sotto Roccastrada ad Ovest per la via che conduce a Montemassi ed è formato dal calcare ad *Amphistegina* e *Nullipore* e da marne grigio-giallastre; un terzo finalmente può osservarsi presso Sassofortino sovrapposto immediatamente ai gessi dell' infralias. Noto incidentalmente che qui il pliocene trovasi a circa 600 metri d' altezza sul mare.

Ad eccezione del terreno alluviale da cui è ricoperta una gran parte della pianura che stendesi alla base dei monti di Roccastrada, di Sticciano e di Montepescali, il terreno più recente nella zona che abbiamo presa in esame è costituito dalla *trachite*. « Questa roccia consta di quarzo in grani diesaedri grossi 5^{mm}, sanidina in cristalli semplici, incolori, di circa 10^{mm} di grossezza, plagioclasio bianco, mica bruna e cordierite in grani arrotondati, di color violetto di 1—3 millimetri di grossezza. Questo minerale così raro nelle trachiti e in tutte le rocce eruttive, è frequentissimo in queste di Roccastrada, tantochè diffi-

cilmente in un campione se ne potrebbe notare la mancanza. » (G. vom Rath, *Die Umgebungen von Massa Marittima. — Zeitschr. der deut. geol. Gesells.*, 1873). Essa comparisce in più punti di questo territorio in lembi fra loro separati, ma che facilmente possono riunirsi in due gruppi principali, quello di Roccastrada, cioè e quello di Sassoforte. Il primo gruppo comprende due soli lembi di piccola estensione sopra uno dei quali è fabbricata la grossa e pittoresca terra di Roccastrada (492^{m}), l' altro trovasi poco sotto verso Sud, ed è separato dal primo mediante una stretta zona nella quale compariscono marne e conglomerati pliocenici, quarziti e calcari cavernosi. La parte maggiore e più antica di Roccastrada è posta nella cresta della rupe trachitica che dal lato di ponente presenta un' alta parete a picco divisa in grossi prismi situati in posizioni d' equilibrio veramente singolari, tantochè in alcuni punti si dovettero costruire dei muri e dei pilastri che offrissero a quei massi minacciosi un punto d' appoggio; la parte nuova stendesi invece ai piedi della rupe lungo la strada provinciale sopra il terreno pliocenico. Il maggiore sviluppo è presentato dalla trachite presso Sassoforte ove comparisce in quattro punti isolati, cioè sul monte di Sassoforte, a Roccatederighi, a Caminino e a Torniella. L' antico castello diroccato di Sassoforte è situato sulla sommità della massa trachitica che ha qui una estensione di circa tre chilometri quadrati. Da essa staccasi per breve tratto, in cui si hanno calcari alberesi, schisti ed ofioliti, un piccolo lembo a guisa di scoglio, sul quale sta Roccatederighi. Più sotto a mezzogiorno fra la valle dell' Asina e quella del Bai, comparisce l' altro lembo trachitico di Caminino, mentre quello di Torniella trovasi a Nord nella valle della Farma.

Tutti questi lembi diversi non formano certamente altrettanti centri eruttivi, come è facile persuadersene anche ad un semplice esame superficiale delle loro relative posizioni. I centri d' eruzione potrebbero essere due al più, uno presso Roccastrada ed uno presso Sassoforte, ma io inclino a credere alla esistenza di un solo di essi presso Sassoforte riguardando tutte le altre masse come resti di un' ampia colata che dovette ricuoprire la massima parte di questo territorio; e che un tempo le trachiti occupassero una estensione molto maggiore dell' attuale lo prova

il fatto della esistenza di una grande distesa di detrito trachitico sopra l'alluvione ed il miocene nella pianura sottostante. Se ci facciamo inoltre ad investigare le cause che possono aver favorito l'uscita delle trachiti dipendentemente dalla struttura interna di questo tratto di monti, vediamo che appunto presso Sassoforte esiste una discontinuità nelle stratificazioni, la quale, come fu detto più sopra, segna un brusco passaggio fra i terreni triasici e gli eocenici separati fra loro soltanto per mezzo della massa trachitica che sembra essersi fatta strada attraverso la faglia. Presso Roccastrada invece non appariscono dislocazioni nè rotture poichè da ogni lato della massa vedonsi le quarziti e gli schisti antichi regolarmente disposti; è probabile quindi che anche la scogliera trachitica di Roccastrada altro non sia che il residuo d'una corrente discesa dall'unico centro eruttivo di Sassoforte. Però non ho potuto constatare questo fatto con più dirette osservazioni.

Oltrepassate le trachiti di Sassoforte andando verso occidente si entra in quella zona nella quale mancano affatto rocce più antiche del cretaceo. I calcari alberesi che quivi predominano non mostrano di aver subìta modificazione alcuna dal contatto colle trachiti; sono del solito colore ceruleo però in strati sottili di pochi centimetri aderenti gli uni agli altri ciò che conferisce loro una certa apparenza di schistosità. Più oltre al di là di Roccatederighi i calcari presentano un aspetto diverso; sono di un grigio tendente alquanto al rossastro e sparsi di minutissime macchie scure che potrebbero essere attribuite alla presenza di resti organici: però ad onta del più attento esame non riuscii a scuoprirvi alcun che di certo. I loro strati possiedono un discreto spessore ed inclinano ad Ovest.

È in mezzo a questa formazione calcarea e gli schisti sottostanti che trovasi il giacimento ofiolitico di Roccatederighi e Montemassi racchiudente una miniera cuprifera esplorata da diversi anni sulla quale possono fondarsi a buon dritto le più belle speranze. Il complesso delle rocce ofiolitiche costituisce una massa allungata in direzione N.—S. limitata alla superficie dai calcari cenerini dal lato di ponente, dalle trachiti e dal deposito miocenico dell'Acquanera dal lato di levante. Ciò presso Roccatederighi. A Montemassi, pochi chilometri più in basso a S.S.O.,

sempre nella stessa direzione meridiana, ricompariscono le rocce ofiolitiche in mezzo ai calcari del tipo più puro degli ordinari alberesi eocenici; dalla parte di mezzogiorno sovrapponesi ad esse il miocene costituito da strati di puddinghe e di marne quasi verticali. Nell' interno però la vera posizione di queste masse non è fra i calcari a guisa di filone o di dica, che anzi in nessun punto potei osservarne il contatto immediato coi calcari stessi; esse sono intimamente connesse colla serie degli schisti sottoposti, forse cretacei, che mostransi dovunque diasprizzati in vicinanza delle ofioliti.

La serie delle rocce costituenti il giacimento andando da Est ad Ovest e fors' anche in ordine di sovrapposizione dall' alto al basso è la seguente: schisti diasprini rossi o verdastri; gabbro rosso; steatite serpentinosa con vene e noccioli di calcopirite ed erubescite; serpentina; diabase porfiroide, eufotide. Gli schisti diasprini passano inferiormente in modo quasi insensibile al gabbro rosso roccia indeterminata e forse indeterminabile per le sue svariatissime forme, le quali però nel complesso offrono dei caratteri tali per cui non si esita un istante a riunirle tutte in un solo insieme conosciuto comunemente col nome di *gabbro*. Esso possiede talvolta un color rosso mattone ed è formato da una massa rossa serpentinosa attraversata da vene di calcite bianca, in cui vedonsi disseminati dei cristalli di diallaggio verde ed in questo caso, che è il più generale, si ha il *gabbro rosso tipico.* Tal' altra consta di noccioli arrotondati rossi alla superficie, ma verdastri nell' interno con aspetto dioritico, insieme cementati da una pasta rossa serpentinosa; oppure è un conglomerato di elementi eterogenei dioritici, eufotidici o serpentinosi riuniti insieme da un cemento pure serpentinoso. Non di rado il gabbro manifesta una evidente stratificazione, come può osservarsi presso la polveriera della miniera di Poggio Alto e più sopra presso la sommità del Poggio Alto stesso.

Uno stacco marcatissimo esiste fra il gabbro e la steatite metallifera della quale forma il tetto. Presso il contatto col gabbro essa presentasi sotto forma di una pasta che acquista la consistenza pietrosa a misura che se ne allontana. Nella pasta il minerale trovasi per lo più in noccioli, mentre che nella steatite dura presentasi in vene e filoncelli di spessore variabile, ma che

raramente oltrepassa i dieci centimetri. La ricchezza di esso è certamente assai considerevole, come risulta dalle seguenti analisi eseguite da un pubblico saggiatore di Genova e che io tolgo da un rapporto del distintissimo direttore tecnico della miniera, ingegnere L. Parodi, letto nell' adunanza generale della Società delle miniere di rame di Poggio Alto del 6 luglio 1876:

Erubescite scelta a martello	1ª qualità	48,50	%
Id.	2ª »	25,20	»
Pirite scelta a martello	1ª »	25,05	»
Id.	2ª »	17,25	»
Pirite lavata al crivello (media di 3 saggi).		20,90	»

L' andamento della steatite metallifera presenta la massima irregolarità; alla superficie coincide col corso del fosso Pisciolino che dopo breve tratto verso Sud prende nome di Fossato, è diversa però nell' interno. In complesso però segna una direzione da Nord a Sud che è quella dell' intiero giacimento ofiolitico e di tutte le singole rocce che lo costituiscono; l' inclinazione anch' essa variabile ha una media di 45° verso oriente. Ciò che vi ha di regolare nella roccia metallifera si è la sua posizione costante fra i gabbri al tetto e la serpentina diallaggica al riposo. Anche la sua potenza è variabilissima presentando molteplici rigonfiamenti e ristringimenti; in generale non oltrepassa i 10 metri, e talvolta riducesi a soli pochi centimetri. La serpentina che forma il letto della roccia steatitosa è ordinariamente di color verde cupo intenso con cristalli di bronzite sparsi nella massa e presso il contatto è costantemente iniettata di pirite di ferro; non mancano in essa l' amianto, l' asbesto e gli altri minerali che di solito accompagnano le serpentine. Il contatto colla steatite non è marcato come quello della steatite col gabbro, anzi in generale non è altro che la serpentina stessa che in prossimità del gabbro diviene gradatamente steatitosa.

Alla serpentina colle sue diverse varietà succede bruscamente una diabase in parte omogenea in parte porfiroide, con questo di singolare che le due parti sono nettamente distinte fra loro senza però che la massa presenti discontinuità veruna. Nella diabase a struttura omogenea, osservansi alcune vene sottili di una

sostanza che per i fenomeni presentati al cannello, e per il suo colore roseo, credo che debba ritenersi per thulite. Questo minerale che poco tempo indietro era conosciuto soltanto in Norvegia sembra frequente nei giacimenti ofiolitici della Toscana, essendo stato scoperto di recente all'Impruneta presso Firenze e nell'Isola d'Elba, colla differenza però che in queste due località trovasi nella eufotide, mentrechè a Roccatederighi è nella diabase.

L'eufotide comparisce nel Poggio Alto, in vicinanza del fabbricato di Roccatederighi, e poco sotto presso il Fossato, talchè sembra limitare il giacimento dal lato occidentale.

Fino alla metà dell'anno decorso 1876 escavavano la vena metallifera due Società, una delle quali concentrava i suoi lavori sul versante meridionale del Poggio Alto, l'altra contigua alla prima sotto il paese nel Fossato. Dopo questo tempo, per parte della Società di Poggio Alto, fu fatto acquisto della miniera appartenente all'altra società, e sono sperabili grandi vantaggi dalla loro riunione. La miniera del Fossato possiede una galleria di scolo che dal letto del fosso dirigesi a Nord con una lunghezza di oltre un chilometro, della quale viene attualmente eseguito il prolungamento per metterla in comunicazione coi lavori di Poggio Alto, ciò che permetterà di portar questi ad una maggiore profondità e di risparmiare una dispendiosa estrazione delle acque e dei materiali come adesso vien fatta per mezzo di macchine a vapore. Questa galleria munita di binario, oltrechè per lo sfogo delle acque serve appunto anche per il trasporto dei materiali escavati, la parte meno ricca dei quali vien condotta nel prossimo stabilimento sottoposto, ove subisce la spezzatura e la lavatura meccanica. La forza motrice per questa operazione è fornita dall'acqua del fosso che agisce sopra una turbina per circa 9 mesi dell'anno; nei tre mesi estivi supplisce alla mancanza di essa una macchina a vapore della forza di sei cavalli. Per mezzo di questa galleria fu esplorata una buona parte del giacimento compreso nella concessione del Fossato, e furon fatte altresì alcune ricerche inferiormente alla galleria di scolo dalle quali fu constatata la continuazione del minerale in profondità. Due pozzi, il *Sant' Angelo* e il *Deodato*, aventi circa 60 metri di profondità vanno dalla superficie ad incontrare la galleria. I la-

vori di Poggio Alto constano principalmente di una discenderia maestra, col nome *Emilia,* che apresi nel letto del fosso Pisciolino ed internasi nel monte che lo fiancheggia ad Est con una inclinazione di 40°, seguendo il contatto del gabbro colla steatite. Per essa vengono estratti i vagoncini e le acque della miniera mediante una locomobile della forza di 6 a 7 cavalli. A circa 40 metri di profondità diramasi il primo piano dei lavori, costituito da una galleria in direzione che va a raggiungere il pozzo *Gastone* a Nord e da altre minori escavazioni. Alla bocca di questo pozzo situato a 40 metri sopra l' ingresso della discenderia è installato un maneggio a cavalli che serve per l' estrazione di una parte dei materiali e delle acque. Circa 15 metri sotto il primo piano trovasi un *mezzanino* costituito da una galleria nel letto della vena, dalla quale staccansi diversi fornelli ascendenti verso il piano superiore. Questi lavori hanno somministrato e somministrano tuttora una considerevole quantità di minerale ed incoraggiano pel proseguimento della impresa. Un ultimo piano finalmente trovasi a 107 metri di profondità, e consta di una galleria che riunisce il fondo del pozzo e quello della discenderia; da essa diramansi alcune traverse allo scopo di rintracciare il giacimento, però una soltanto di esse lo ha raggiunto.

Un lavoro di ricerca interessantissimo, saggiamente ideato dalla direzione tecnica, è stato di recente iniziato a Nord di Poggio Alto nel versante della Farma a più di mille metri di distanza dai lavori brevemente descritti. La galleria incipiente, cui fu dato il nome di *Cesare,* mostra allo spunto fra il gabbro rosso e la serpentina diallaggica una formazione di contatto costituita da una *losima* steatitosa avente una potenza media di 60 centimetri ed una inclinazione di 80° ad Est, nella quale furon già rinvenuti dei noduli di calcopirite. La serpentina del letto è tutta impregnata di pirite di ferro.

I lavori eseguiti fino al presente collo scopo precipuo di esplorare il giacimento e di preparare un discreto campo di lavorazione, oltre all' avere offerto dati sufficienti per fare sperare in un prospero avvenire della miniera, hanno procurato una quantità non indifferente di minerale da porsi in vendita. Il minerale estratto dalla miniera è diviso in tre categorie principali, cioè calcopirite, erubescite e terre ramate; delle prime due vien fatta

una cernita a martello che dà un prodotto di 1ª e 2ª qualità: le terre ramate e il minerale più povero vanno ad arricchirsi al lavaggio.

Molti e distinti geologi che hanno visitato il giacimento metallifero di Roccatederighi sono stati unanimi nell' affermare la grande analogia di esso con quello ormai celebre di Montecatini; la sola differenza sta in ciò che a Montecatini la steatite metallifera trovasi racchiusa totalmente nel gabbro rosso, mentre che qui sta fra il gabbro e la serpentina. Può essere utile qui il ricordare che nel giacimento ofiolitico di Rocca Sillana (*Boll. del R. Comit. geol. d' Italia*, N° 7-8, 1876) la roccia cuprifera è intieramente incassata nella serpentina diallaggica; si hanno così nelle tre località tre posizioni diverse della stessa vena metallifera, di cui quella di Roccatederighi rappresenta il termine intermedio.

Presso Montemassi, per quanto è a mia cognizione, non sono state fatte finora ricerche; intesi parlare però di frammenti di minerale di rame trovati in un fosso sotto il castello: del resto esiste anche qui il gabbro rosso e la serpentina, e non è certamente improbabile che la zona di contatto sia metallifera.

Chiudo questi pochi cenni sulla miniera di Roccatederighi esprimendo la mia più viva gratitudine verso l' egregio signor Alfonso Bini, maestro dei lavori, che mi servì ripetutamente di guida nella visita di quelle miniere, e mi fu prodigo di interessantissime notizie.

Non vi ha dubbio alcuno che il giacimento ofiolitico di Roccatederighi e Montemassi appartenga alla stessa zona degli altri giacimenti ofiolitici della Toscana, e che come essi non abbia che fare menomamente colla zona delle *pietre verdi* delle Alpi occidentali. Ciò è dimostrato colla massima evidenza dalla intima connessione di essi colle rocce dell' eocene inferiore o tutt'al più della creta superiore. In quanto alla loro genesi più probabile, se devo permettermi di esternare la mia opinione, io credo che debba essere attribuita piuttosto ad azioni metamorfiche che ad eruzioni plutoniche, e ciò per le considerazioni seguenti. Primieramente non sono visibili quei fenomeni di contatto che hanno sempre luogo fra la roccia intrusa e quelle incassanti, ma osservasi invece una transizione graduata fra le rocce verdi e quelle

evidentemente sedimentarie. Vediamo infatti, come fu già avvertito, che gli schisti argillosi eocenici o cretacei sono convertiti in diaspri; che da questi ai gabbri non è possibile trovare una linea netta di separazione e che i gabbri stessi sono stratificati; che il gabbro rosso con cristalli di diallaggio e vene di calcite può riguardarsi come una oficalce diallaggica alterata, quindi o sono eruttivi anche i gabbri, cosa veramente inammissibile, o le serpentine sono rocce metamorfiche. In secondo luogo per spiegare una eruzione di rocce della natura delle serpentine, di cui non trovasi esempio tra le rocce eruttive dell' attualità, è d'uopo ricorrere a strane ipotesi, mentrechè non mancano esempi di conversione di rocce argillose in serpentino (D' ACHIARDI, *Sulla conversione di una roccia argillosa in serpentino.* — *Boll. del R. Comit. geol. d' Italia,* N° 11-12, 1874).

Prima di dar termine alla presente Nota giova fare alcune considerazioni circa l' epoca alla quale devesi riferire il sollevamento del tratto montuoso di cui ho tentato tracciare la geologica costituzione.

L' esistenza del pliocene in diversi punti del crinale, cominciando da Sassofortino a circa 600 metri d' altezza fino a Roccastrada (492^{m}) mostra incontestabilmente che durante il periodo pliocenico le acque del mare occupavano tutta quella zona nella quale si ergono attualmente le alture di Roccastrada; nessun dubbio adunque che il loro sollevamento debba riferirsi ad un' epoca posteriore al pliocene. Per lo stretto formato fra le appendici settentrionali del gruppo di Montorsaio e i monti di Roccatederighi il mare penetrava nei bacini pliocenici del senese, ove avvenivano quelli estesi sedimenti argillosi impropriamente chiamati *crete.* Il Monte Alto e il Monte Belli, emergevano in mezzo a questo stretto a guisa di isolotti. La tenuità del deposito e la sua immediata sovrapposizione alle rocce triasiche e paleozoiche, la natura concrezionaria dei calcari, le foraminifere che contengono e i frequenti conglomerati dimostrano ad evidenza che la sedimentazione in quel periodo avveniva in un basso fondo. A questo punto possiamo dimandarci qual fu la causa che presiedette al sollevamento di questa piccola barriera che in un' epoca tanto recente intercettò almeno da questo lato la comunicazione del mare coll' interno dell' attuale continente. A prima vista colpisce

l' idea che nella emersione delle trachiti debba ravvisarsi la forza sollevatrice, tanto più che nel centro eruttivo corrisponde appunto la massima elevazione; ma senza ricorrere ad ipotesi che sembra non trovino appoggio nei fenomeni che svolgonsi nell'attualità, può ritenersi tale sollevamento collegato a quel movimento generale postpliocenico intraveduto dal Savi ed ormai constatato dalla pluralità dei geologi, di cui ogni giorno scuopronsi nuove tracce in tutta la *Catena Metallifera.*

Massa Marittima, febbraio 1877.

III.

Schizzo geologico della provincia di Udine, per G. A. Pirona.[1]

Poche sono le provincie dell'Italia che presentino una così completa e regolare successione di formazioni geologiche quanto quella di Udine, essendo in essa rappresentata quasi completamente tutta la serie dei terreni, dai paleozoici ai mesozoici e cenozoici.

Le Alpi Carniche, tra le origini del Piave e del Fella, si distinguono in paleozoiche e triasiche. I contrafforti più meridionali di esse appartengono a terreni più recenti.

Terreni Paleozoici. — Questi terreni sono principalmente sviluppati dalle origini della Drava e del Gail fino a Tarvis, senza interruzione. Si mostrano ad oriente nelle Caravanche, ma interrotti ed assottigliati. Il loro limite meridionale è segnato quasi esattamente dal corso del Degano da Forni Avoltri a Comeglians, poi con piccole deviazioni dalla comba secondaria della Valcalda tra Comeglians e Paluzza, dalla sponda destra della Pontaiba, dalla sella del Durone o Costa Robbia, dalla Forca di Pizzul e dal corso della Pontebbana sino a Pontebba.

Mercè gli studii del Taramelli, questi terreni paleozoici, riferiti prima al carbonifero superiore, vengono ora divisi in due piani distinti. Carbonifero superiore e Permiano.

---

[1] Estratto dai *Cenni sulla Provincia di Udine sotto l'aspetto storico e naturale,* Udine 1877.

Carbonifero. — Nel versante meridionale non appaiono strati più antichi del carbonifero superiore. Pare però che si manifestino nel versante settentrionale. Il signor E. Tietze incontrò al nord della Pontebba depositi con fossili che parvero riferirsi al siluriano o al devoniano. Gli strati più bassi visibili nel versante carintiano sono micascisti, grovacche, calcari saccaroidi, con soprastanti arenarie e puddinghe variocolori, con impronte di vegetali. Al passo di Meledis vi ha un conglomerato a ciottoli quarzosi ed anfibolici con cemento arenoso micaceo, che si estende nel versante carintiano per la valle del Rio di Straning.

Vi sussegue un calcare arenoso, scistoso, fossilifero, nero, poco potente, con *Orthoceras, Gyroceras, Euomphalus, Macrocheilus, Turritella, Nerita, Pleurotomaria, Bellerophon, Conocardium, Mytilus, Spirifer, Spirigera, Orthis, Leptaena, Productus, Zaphreustes, Fenestrella, Favosites, Alveolites* con rari epigidii di trilobiti, probabilmente del genere *Asaphus,* che si vedono al Nassfeld, a nord-ovest della valletta dello Straning e in diverse altre località della Carintia, ma che mancano affatto nel versante italiano.

Il calcare nero a fauna marina, è coperto da calcari talora saccaroidi venati con straterelli di grafite e talvolta anche con impronte di piante di cui l'autore e il Taramelli raccolsero esemplari: vi sono rappresentati principalmente i generi *Cyclopteris, Odontopteris, Pecopteris, Annularia, Sphaenophyllum, Cordaites* ed altri meno determinabili trovati a nord-est di Pontebba, ma che si mostrano pure a occidente dell' Alpe di Klausen al nord di Malborghetto, e non lungi dal confine al nord dell' Incarojo. Si mostrano cogli stessi caratteri a sud-est di Fontanafredda e al Rio Tamai sul pendio meridionale del monte Germula, dove contengono qualche straterello di siderose, ma i fossili sonovi più rari e meno conservati.

Superiormente agli strati con indizii di piante e di combustibile si sviluppa una zcna calcarea che corona la catena carnica. Questi calcari ora compatti, ora brecciformi rossastri, talora bianchi o grigi, spesso marmorei, s'incontrano ad oriente del Paralba al passo di Sesis, al monte Volaja, al Judenkofel, al monte Canale e nell'alta valle dell'Incarojo sul fianco meridonale dello Scarniss e dell'Ochsenkofel tra Cerciavesa e Meledis, alle falde

del monte Germula e alle origini della Pontebbana. Ne sono coperti pure i contrafforti della catena principale nel versante carintiano. Rare le località fossilifere, ma i fossili vi sono numerosi e appartengono ai generi *Orthoceras, Spirifer, Retepora, Cyathocrinites*, ec.

In contatto coi precedenti, ma superiormente, evvi un calcare per lo più grigio, talora bianco, che si mostra sulle alte cime dell'asse della catena o nei monti vicini, il quale sebbene interrotto, costituisce un importante orizzonte geognostico, contenendo quasi sempre filoni o vene di metalli.

Permiano. — La parte inferiore di questo deposito è costituita da scisti molto quarzosi, spesso micacei e qualche volta talcosi. Sono di color violetto, talora screziati; vi sono interposti qua e là strati di arenarie verdi compatte, alle quali succedono arenarie cloritose o scisti con frammenti di porfido poco quarzoso. Questo complesso di rocce costituisce la vetta Grassolina e il monte Crostis. Al monte Terzo (2300^m) queste rocce sono coperte da tufi e brecce porfiriche alternanti tra loro, e da colate di porfido rosso-vinato da 7 a 10 metri di potenza. Lungo il versante occidentale del monte Paularo, al Cristo del Timau e alla destra del Degano tra Rigolato e Comeglians, vedonsi espandimenti o filoni di diabase o di iperite più o meno cristallini.

Superiormente a questi depositi s'incontrano o argilloscisti verdastri, ora scissili ora compatti con noduli di calcite, o arenarie verdi o rosse, brecciate, coperte da argilloscisti rossi splendenti che si distinguono difficilmente da quelli del servino quando manca l'arenaria quarzosa del Verrucano. Questi strati sono sviluppati principalmente a sud del Monte Terzo nei versanti meridionali dei monti Vetta Grassolina, Dosso Valanzina, Culbis, Zuplan, al monte Paularo, alle falde de' monti Suart, Nevis e lungo il dosso tra il Paularo e il monte Scarniss. Questo complesso corrisponderebbe agli *scisti di Casanna* del Tirolo meridionale o ai depositi sincroni dei dintorni di Lugano e della Val Trompia, ritenuti rappresentare il Permiano inferiore.

Nella parte orientale il permiano non va oltre la Forca di Pizzul. È bene sviluppato, quantunque interrottamente nelle Caravanche, e continua nella Stiria fino all'estremo lembo delle Alpi. Nella parte occidentale s'interrompe assai presto e non ricom-

pare nelle Alpi venete che in aree limitate e disgiunte. Sono sincrone di quella dell'Alta Carnia le rocce scistose metallifere di Agordo e Recoaro. Ricompaiono nel Tirolo meridionale per continuare nelle Alpi lombarde e piemontesi sempre cogli stessi caratteri.

Terreni Mesozoici. — Dei terreni di quest'epoca sono particolarmente sviluppati in questa regione quelli del Trias; non vi mancano però i rappresentanti dell'Infralias e del Lias, nè quelli del Giura e della Creta, anzi questi più recenti, benchè interrotti e poco potenti, riescono interessantissimi al geologo per le loro condizioni speciali che li distinguono da quelli che si incontrano ad occidente della valle del Piave.

Trias. — La serie triasica si estende su tutto il bacino del Tagliamento, meno nel tratto occupato dal paleozoico, e si propaga a sud intorno alle origini delle valli delle Zelline, del Meduna, dell'Arzino, del Torre e del Natisone. Il suo limite superiore non è ben determinato, non essendosi riconosciuta ancora l'esistenza dei scisti neri e dell'arenarie dell'Infralias inferiore che segna il limite tra la dolomia media triasica e la dolomia superiore.

Si divide di solito il trias alpino in cinque piani distinti: 1° *Servino* o trias inferiore. 2° *Muschelkalk* o trias medio. 3° *Marne iridate.* 4° *Strati di Raibl.* 5° *Dolomia media.* Gli ultimi tre costituiscono il trias superiore.

Tutto questo complesso è regolarmente sviluppato nella provincia di Udine con una potenza di 3000 metri, in stratificazione discordante coi terreni paleozoici e con un'orografia tendente alla forma di altipiano.

Trias inferiore o servino. — Il solo rappresentante del trias inferiore nelle Alpi Carniche è un deposito di conglomerato quarzoso a cemento arenoso micaceo di color rossastro, poco potente, coperto da argillo-scisti micacei rossi poco tenaci. Tanto il conglomerato che gli scisti sono privi di fossili. Questi depositi formano una zona che contorna i lembi del terreno paleozoico dalla valle del Fella e della Pontebbana per la valle d'Incarojo, e quindi per la Pontaiba fino all'alta valle del Degano. Si mostrano alla destra del Rio Resosco presso Paularo, formando i dossi che contornano il villaggio, e si spingono a nord fino a Costa

Robbia e ad ovest fino a Ligosullo e Tausia, ove sono interrotti dalle arenarie del carbonifero. In questo tratto della valle d'Incarojo manca il conglomerato quarzoso e gli scisti si appoggiano direttamente sugli scisti paleozoici. Il servino ricompare presso Siajo e forma la sponda destra della Pontaiba fino al Bute. Oltre questo ricompare lungo la Valcalda fino a Comeglians, interrotto di tratto in tratto da affioramenti di Permiano. Si mostra nella valle della Pesarina ove riposa su *pietre verdi,* probabilmente permiane. Da Comeglians le arenarie e scisti del servino adagiati sul calcare metallifero si spingono a nord fino al punto di confluenza del Rio Acquabona: a Forni Avoltri passano sulla sinistra, girano a'fianchi del monte Vas, poscia si dirigono ad occidente al Dosso d'Avanza (2000^{m}) acquistando quivi la massima potenza ed estensione.

Trias medio. — Gli scisti rosso-micacei sono in più luoghi coperti da depositi di gesso cristallino con zolfo nativo, accompagnato da marne argillose e sovente da un calcare magnesiaco cariato (Rauchkalk). Tale deposito si mostra a Paularo ed è potentissimo al Durone sulla sinistra della Pontaiba, e lungo il Bute sino a Piano d'Arta. Vedesi nella Valcalda da Ovasta a Prato, e nella valle Lumiei ove contiene zolfo nativo come al Durone. Su questa formazione gessifera o sugli scisti micacei del servino riposa il Muschelkalk, il quale è rappresentato in queste Alpi da un calcare compatto o subscistoso a strati spesso sottili, ora nero, ora venato di bianco. Questo calcare è coperto da scisti rossi o da arenarie quarzoso-micacee rosse e talvolta giallastre o grigie, alternanti qua e là con strati di calcare, o cloritico splendente o marnoso. Questi scisti o arenarie si distinguono da quelli inferiori per non trovarsi mai in relazione colla formazione gessifera e per contenere alcuni fossili (*Naticella costata, Myacites Fassaensis, Pecten Fuchsi* e qualche *Ceratites*).

S'incontrano in esse tracce di eruzioni di porfidi augitici o di dioriti, accompagnate da conglomerati ad elementi feldspatici, di epoca contemporanea alla formazione porfirica della Carintia meridionale.

Nella valle del Fella i calcari neri o bianco-venati, con una potenza di almeno 50 metri, sono piegati ad anticlinale tra Pietra Tagliata e Fusinatis d' onde s' innalzano verso oriente sino al

monte Illus, e formano ad occidente parte del versante settentrionale dei monti Slenza e Gleris, alle origini della Studena. Qui sono coperti dalle arenarie rosse che si estendono fino alla destra della Pontebbana, dove si confondono cogli scisti micacei del servino. Nella parte meridionale invece il calcare nero è coperto da una breccia molto tenace, che non si vede in alcun'altra parte di quelle montagne. Questo calcare dalle creste del Gleris passa nella valle d'Incarojo fino a Dierico, contorna il piede settentrionale del monte Tersadia e quello dei monti di Suttrio: forma le sponde del Degano fino allo sbocco delle valli Miozza e Flaur, e di là fino a Culzei, lungo la valle Pesarina, sempre mantenendosi in relazione colla formazione gessifera inferiore. Si vede pure nella valle Lumiei. A Mione, nella valle Miozza, contiene fossili e tra questi alcuni *Orthoceras*.

Le arenarie quarzoso-micacee dalla valle del Fella attraversano le parti elevate della valle dell'Aupa, ove meglio si può studiare la successione delle rocce. Formano le sponde del Chiarsò da Dierico a Piedin passando a formare la base dei monti Tersadia e Cucco, accompagnate nella parte superiore dalle arenarie porfiroidi e conglomerati felsitici, coperte alla loro volta dalla dolomia inferiore. Si ha la stessa successione nei monti di Suttrio, Clavis, Famei e Arvenis, lungo il versante meridionale dei monti Tuja, Gheu, Siara, Hinterkerl ed Engelkofel, mentre i monti Losa, Novarza e Pieltinis sul versante destro della Pesarina sono formati esclusivamente dell'arenaria screziata a *Naticella costata*.

Trias superiore. — Questo terreno è più complesso e più potentemente sviluppato del trias medio: consta di formazioni dolomitiche, calcaree, arenacee con nuovi strati gessiferi, intercalate e ricoperte da altri calcari e dolomie potentissime. Superiormente alle arenarie screziate e ai conglomerati porfirici del trias medio trovansi dei calcari bituminosi compatti o scistosi, nerastri o rossicci, non molto potenti, contenenti bivalve del genere *Halabia* e corrispondenti al *San Cassiano.* Succede a questa la dolomia inferiore o di Hallstatt. Costituita da una massa potente di calcare magnesiaco grigio, alternante con arenaria grigia nella parte superiore. Nella valle dell'Aupa questa dolomia contiene filoni di galena mista a blenda.

La dolomia inferiore si mostra in zone non continue. Un lembo assai potente dalla valle della Schlitza e di Raibl passa a formare le creste che limitano a nord la valle di Dogna. Attraversa il Fella e s'innalza a formare le cime dei monti Slenza e Gleris. Poi non si rivede che sulla cima dei monti tra l'Aupa e il Bute, e al monte Strabut sopra Tolmezzo.

Sulla destra del Bute il calcare è meno magnesiaco ed ha una potenza di 600 a 700 metri: si mostra lungo i dossi che chiudono ad est e a sud la valle della Vinadia e lungo le creste dei monti fiancheggianti sulla sinistra il Tagliamento e la Pesarina. Contiene in alcuni luoghi i fossili caratteristici: *Am. Aon* Must., *A. Joannis Austriæ* Klip., *A. tornatus* Quenst., *Orthoceras alveolare* Quenst., *Orth. dubium* Hau., *Ceratites nodosus* Hau., *Terebr. vulgaris* Schl., *Ceratites Muchianus* Hau., e l'*Am. galeiformis* Hau.

Segue alla dolomia inferiore la *formazione di Raibl*. La varietà delle rocce che la compongono, la sua presenza in quasi tutta l' estensione delle Alpi della Carintia e la ricchezza dei fossili caratteristici, ne fanno un importante orizzonte geognostico. La successione dal basso in alto dei piani che la compongono, rilevata dallo Stur, è la seguente:

1° Scisti neri sincroni degli strati di Vengen con resti di pesci, d'insetti, di crostacei, di gasteropodi e di vegetali;
2° Calcare nero bituminoso;
3° Marne e calcari marnosi a *Myophoria;*
4° Marne a *Solen;*
5° Calcari e dolomie a *Megalodon carinthiacum;*
6° Strati a *Corbula;*
7° Dolomia a strati sottili.

Da Raibl, dove ha una potenza di circa 200 metri, questa formazione si spande nel territorio di cui ci occupiamo per la culmina di Sompdogna, percorre tutto il decorso della valle di Dogna e, attraversato il Fella a Dogna, s' innalza sulla destra del fiume fino alle cime del Gevals per passare nella valle dell'Aupa, dove ripiegandosi un poco a sud-ovest và occupando un' area sempre più vasta.

Gli scisti neri ad ittioliti non furono mai trovati nella Carnia, e manca pure il calcare nero bituminoso che li ricopre. Comincia

la serie con arenarie e calcari marnosi, bituminosi, con banchi di litantrace magro, ora a lembi come a Raveo, ora a strati estesi ma poco potenti come a Cludinico. Nella valle dell'Aupa, da Granzaria a Gulizis si hanno invece delle arenarie verdi simili ad afaniti, con impronte di *Equisetites, Voltzia* e del caratteristico *Calamites arenaceus* Jaeg. e con fucoidi.

L'arenaria è ricoperta da marne azzurrognole e da strati di un calcare marnoso bituminoso a grana fina, nerastro all'interno, ocraceo alla superficie esposta all'aria. I fossili caratteristici del piano sono in questi calcari.

Seguono altre arenarie rosse o verdognole, intercalate da gesso e marne grigie o da un calcare cariato magnesiaco, simile a quello della formazione gessosa del servino. Questa formazione gessosa è molto sviluppata nella valle del Tagliamento, specialmente all'ovest di Villa Santina, nei contorni di Esemon, di Colza, di Raveo, di Enemonzo presso Socchieve, ad Ampezzo e Forni di Sotto.

Nella valle del Fella e della Resia questa formazione gessifera superiore con marne cinerognole sta sottoposta immediatamente alla dolomia principale. Nella valle del Tagliamento però le arenarie gessifere sono ricoperte da un calcare dolomitico bituminoso di color bruno giallastro frastagliato da vene spatiche.

I calcari bituminosi posti tra l'arenaria inferiore della formazione di Raibl e le arenarie e marne gessifere sono i più ricchi di fossili. Nelle arenarie bituminose inferiori con banchi di litantrace a Cludinico si veggono frequenti impressioni di piante mal conservate e numerose bivalvi, fra le quali sono comuni la *Gervillia bipartita* e la *Myophoria Kefersteini*. Nella valletta del Rio Major e lungo il sentiero da Avaglio a Lauco gli strati inferiori delle arenarie gessifere, dove sono verdi e compatte, sono piene di *Myophoria* e di altre bivalvi.

La fauna più ricca è però offerta dal calcare nerastro. Alla chiusa della valle del Tagliamento, come nella valle di Dogna. si possono raccogliere quasi tutte le specie dei contorni di Raibl. Dall'autore e dal Taramelli si raccolsero esemplari di *Myophoria Kefersteini* Münst., *Megalodon carinthiacum* Hau., *Myoconcha Curionii* Hau., *Nucula sulcellata* Hau., *Gervillia bipartita* Mer., *Solen caudatus* Hau., *Pecten filosus* Hau., un *Nautilus* a sezione quadran-

golare distinto dal *N. rectangularis* Hau., qualche nucleo di *Chemnitzia*, una specie di *Terebratula, Pachycardia rugosa* Hau., *Corbula Rosthorni* Boué, *Corbis Mellingi* Hau., *Myophoria Wathelyae* Buch, *Myoph. elongata* Hau., e molti altri gasteropodi ed acefali, e due distinte specie di *Nautilus*. Sono pure ricche di fossili le marne cineree del Rio Pontuzz, vi predomina e la caratteristica *Mioph. Kefersteini.*

La grande formazione dolomitica, detta *Dolomia media* dallo Stoppani, chiude l'epoca triasica. Occupa una zona estesissima e la sua potenza si può ritenere non minore di 1500 metri. Costituisce interamente il Montasio, il Plauris, il monte del Sarte, le cui cime raggiungono 2400, 2080, 1948 metri sul mare, ed i monti Valmenone, Monfalcone e Premaggiore (2477^{m}) a sud dell' alta valle del Tagliamento.

In generale è a grossi strati inclinati a nord, e dove la roccia è più dolomitica, dà origine a frane enormi: scarsissimi ne sono i fossili, eccettuati il *Megalodon Gümbeli* e la *Delphinula Escheri*, vi sono però associati, sebbene raramente, nuclei di *Dicerocardium Wulfenii*, la *Evinospongia cerea* e impronte di gasteropodi.

Di questo membro del Trias non si può stabilire con sicurezza il limite superiore, per essere a immediato contatto con altra formazione dolomitica più recente, della quale si rende difficile la determinazione.

La dolomia principale forma i dossi tra le valli di Dogna, di Raccolana e di Resia, forma la base del monte Canin e quella dei monti a sud della Resia e a nord della Venzonassa. A destra del Fella costitúisce le montagne presso allo sbocco delle valli del Simone, dell'Alba e dell'Aupa, e più a valle i monti sopra Campiolo e il monte Amariana (1865^{m}) la cui cima però, come quella del Canin, pare costituita da dolomia superiore. La dolomia principale sulla destra del Tagliamento forma la base del monte Festa e procede all'ovest pei monti di Verzegnis, Valcalda, Resto, Najarda, Premaggiore, Monfalcone e Toro sino al confine colla provincia bellunese: più ad oriente però le creste dei dossi che separano le valli Cimolina e Settimana, e le origini delle valli della Meduna e dell'Arzino, spettano probabilmente alla dolomia superiore. Sulla sinistra del Tagliamento la dolomia media non va oltre la comba di Musi e del Rio Bianco, e spetta

all'epoca seguente la dolomia dei monti che formano la parte superiore dei bacini del Torre e del Natisone.

Infralias. — Nelle Alpi Carniche non si è finora incontrata alcuna traccia di quel deposito scistoso arenaceo bituminoso e di quei calcari ricchi di avanzi organici caratteristici, che frapposti alla dolomia media e alla dolomia superiore, ne segnano nettamente il confine come nelle Alpi Lombarde. Nel Friuli, mancando gli strati ad *Aricula contorta, Terebratula gregaria,* ec., la dolomia superiore si appoggia immediatamente sulla dolomia triasica con eguale inclinazione e concorde stratificazione. In alcuni siti si nota un assottigliarsi di strati della dolomia, che si fa più nerastra e subscistosa e ricchissima di sostanze bituminose; questi caratteri però non sono costanti nè tali da fornire criterio per la distinzione dei due terreni.

Nel gruppo del monte Canin, del monte Amariana, del monte di Verzegnis, si può stabilire paleontologicamente la distinzione dei due terreni avendosi alla base dei medesimi le masse dolomitiche col *Megalodon* caratteristico del trias, mentre sulle vette si ha la dolomia col *Conchodon infraliasicus* Stop.

La dolomia si spinge a sud del bacino del Tagliamento formando sulla sinistra di questo la base delle prealpi, da cui hanno origine le valli del Torre e del Natisone, su di una linea che dalla sella di Forador, tra il Quarnan e il Chiampon, va verso oriente sino a Caporetto. Sulla destra forma la base delle prealpi che fiancheggiano l'Arzino, la Meduna e le Zelline; il suo limite passerebbe lungo il piede meridionale dei monti Festa, Corno, Flagella, Taiet, Rossa, Celant, Rodolon, Raut, Lupo, donde piegando a sud-ovest pei monti Laura, Pettino, arriva alla cresta meridionale della Caulana, sulla quale si appoggia la massa calcarea cretacea di monte Cavallo.

Terreni giuresi. — Mentre i depositi del trias hanno un'identica composizione al di qua e al di là del Piave, i terreni giuresi invece, sia per natura, sia per potenza, sia per ordine di successione e per la qualità dei fossili, si mostrano assai differenti nelle due regioni, il che fa supporre che le condizioni del fondo marino fossero uniformi nel periodo triasico, ma in seguito abbiano dovuto essere ben diverse. I terreni giuresi sono stati finora studiati assai completamente nelle Alpi friulane; a ciò ha

contribuito l' imperfetto loro sviluppo, il mostrarsi a preferenza sulle creste dei monti e quindi poco accessibili, l' essere spesso interrotti e la scarsezza dei fossili, conservati in modo da potere fissare con certa esattezza il sincronismo di questi terreni con quelli di altri paesi. Si può però stabilire con sicurezza che nel Friuli sono rappresentati il *Lias*, la *Oolite superiore* ed il *Titonico.*

Lias. — Sopra la dolomia che deve ritenersi spettante all'infralias superiore, riposa in stratificazione discordante un calcare grigio o rossigno, privo di fossili ma con gran numero di nodi di selce grigio-nerastra, che occupa d'ordinario gli alti fianchi e talora le creste delle prealpi a sud della gran valle del Tagliamento e della Resia. Esso lungo le valli delle Zelline e della Meduna passa ad un calcare di struttura oolitica ricoperto da un altro calcare compatto, grigio o ceruleo contenente tra Erto e Casso molti fossili, specialmente ammoniti e ortoceratiti. Nei contorni di Erto sopra questo calcare, si vede un calcare brecciforme noto sotto il nome di *calcare rosso ammonitico* che occupa aree estese nel bacino del Piave, ma vedesi solo in lembi staccati entro al confine della provincia di Udine. Si presenta ora rosso, ora giallastro, ora bianco con venature verdastre contenente *Am. radians* Schlt., *Nilssonii* d'Orb., *bifrons* Brug., *Mercatii* Hau., *crassus* Quenst.

È quindi da riferirsi il rosso ammonitico anche nel Friuli come in Lombardia al *Lias superiore*, e le ooliti e i calcari selciosi sottoposti al *Lias inferiore.*

Il rosso ammonitico occupa il fondo della sinclinale formata dagli strati della dolomia infraliasica nella valle della Venzonassa: la sua struttura però è alquanto differente dalla comune; anzichè brecciforme è omogeneo, più o meno compatto, e contiene terebratule, ostriche ed altri fossili immedesimati colla roccia e poco determinabili. Sul versante settentrionale del monte Lavri, il calcare è a strati sottili di color rosso, fortemente inclinati verso nord-ovest e si estende tanto ad oriente intorno alle origini delle vallate del Cernipatoch, del Brumant e del Rio d'Uccea, quanto ad occidente sulle propagini settentrionali del Col Planet e del Plauris. Forma pure la valletta di Sant'Agnese a nord di Gemona.

Lembi di lias superiore si mostrano sulla destra del Tagliamento nelle parti più elevate del Monte Festa e del Faroppo.

nel fianco sud-ovest del Monte Ceresoi, sulle cime e sui fianchi dei monti che chiudono a sud la comba di Cimolais e di Claut nell' alta valle delle Zelline, ove è in contatto col lias inferiore, che può ritenersi una propaggine di quello di Erto nel versante del Piave.

Oolite superiore. — Soltanto al Monte Cumielli il rosso ammonitico trovasi in contatto con altre rocce giuresi più recenti, rimaste a dimostrare la grande erosione che subirono in queste prealpi i terreni del giura medio e superiore. La roccia ad immediato contatto col rosso ammonitico di Sant'Agnese è un calcare biancastro di struttura minutamente oolitica o compatto, non contiene fossili, è in istrati molto raddrizzati, diretti da nord-nord-est a sud-sud-ovest: superiormente a questo e concordante evvi un altro calcare di color grigio rossastro cupo, tenace, a strati sottili, contorti, i cui piani sono divisi da lamine sottilissime di una marna cloritica lucente, e nella cui massa sono disseminati frequenti e grossi nodi di selce nerastra. Gli strati superiori verso il Tagliamento sono privi di fossili, non essendosene neanche trovati nei lavori della ferrovia di Ospedaletto. Gli strati inferiori però, che colle loro testate arrivano fino presso le ultime case di Ospedaletto, mostrano nella parte superficiale ammoniti, belemniti ed altri fossili che quantunque assai malconci furono riconosciuti dal Suess, spettanti alla fauna del *Malm* (Kimmeridgiano). Alcuni lembi del calcare subscistoso di Ospedaletto si mostrano nella valletta del Rio Novelletta e in quella del Melò sulla destra del Tagliamento, e qualche strato anche nel fianco nord-ovest del Monte Quarnan a Gemona.

Titonico. — La roccia del Quarnan, superiore al Kimmeridgiano e in connessione con questo, è un calcare compatto bianco-grigio volgente al rossiccio, attraversato da vene spatiche con nodi di selce e in grossi strati nella parte inferiore, bianco, a strati sottili e senza selce nella parte superiore. Senza fossili alla base, contiene invece negli strati superiori corallari e gusci di piccoli gasteropodi immedesimati nella roccia.

Un calcare simile a quello del Quarnan costituisce quel tratto del piede orientale del Monte Cavallo che dalla chiesetta di San Tommaso, si distende fino alle sorgenti della Livenza. Dopo il sollevamento della mole di Monte Cavallo, si stabilì una linea

di frattura nella parte orientale in corrispondenza del Pian di Cavallo e della valle della Stua o del Rio Caltea, e verso sud continua pel piano di Longarezze e per Mezzomonte sino a Sarone. Lungo un gran tratto di questa linea una massa potente di calcare cretaceo, identica a quella che costituisce le parti più elevate del Col Grande, del Colle Arnerio, del Tremol e del Cavallo, si trova a contatto cogli strati inferiori della loro base e li nasconde formando un lungo dosso che fiancheggia la pianura da Montereale a Coltura (Polcenigo).

Nella valletta di San Tommaso e tra Coltura e la Santissima rimane a nudo una serie di strati calcarei, della potenza complessiva di 250 a 300 m. assai interessante per la ricca fauna fossile che contengono. I depositi più bassi sono scisti marnosi cenericci con piccoli nodi di menilite, e molte Nerinee anch' esse cangiate in menilite si veggono solo nel letto del torrente Conazzo. Presso Polcenigo invece la base di questi depositi è una serie di calcari compatti, biancastri con alcune Nerinee del gruppo della *N. Morcana* e qualche corallo. Seguono altri calcari cloritici brecciformi senza fossili o con fossili non determinabili, poi un calcare bianco, che per 8 o 10 metri è un impasto di conchiglie e di coralli, le cui specie si ripetono nelle arenarie e marne cloritiche, che ricoprono il calcare fossilifero con una potenza da 2 a 3 metri. Oltre ad alcuni corallarii vennero raccolti su questi terreni 70 specie di molluschi, la massima parte Nerinee, sulle quali l' autore presentò una memoria al R. Istituto Veneto, con un elenco dal quale apparisce che il maggior numero delle specie è comune alle faune d' Inwald, di Plassen, di Wimmis e specialmente a quella dei dintorni di Palermo, le quali tutte caratterizzano il Titonico inferiore.

I depositi giuresi del Monte Cavallo sono i soli fin qui che rappresentino nell' Italia continentale il Titonico inferiore a tipo corallino.

Terreni cretacei. — Anche i terreni cretacei sono dissimili nelle due regioni al di qua e al di là del Piave. Nel Veronese, nel Padovano, nel Vicentino e nel Trevigiano occidentale questi terreni sono rappresentati quasi dappertutto solamente dai due estremi loro membri, il Neocomiano e il Senoniano, e vi mancano affatto il Turoniano o Calcare a Rudiste. Ad Oriente del Piave in-

vece mancano affatto i membri ora citati, e la creta è solamente rappresentata dal calcare a Rudiste. La potenza di questo calcare non è minore di 800 a 900 metri, e s' inalza ad altezze considerevoli, raggiungendo nella cima di Monte Cavallo i 2250 metri.

Nel Friuli e nelle regioni contermini del Trevigiano e del Bellunese ad Oriente del Piave, il terreno cretaceo si presenta in altipiani; tali sono il Piano del Cansiglio (1050-1200 m.) il Pian del Cavallo, quello di Pradis di Clauzetto e quello al piede del Monte Corno tra l' Arzino e il Tagliamento. Presenta come il cretaceo del Carso alcune cavernosità comunicanti dette *Dolazz* o *Inglutidors*, ossia cavità imbutiformi inghiottenti le acque che riappaiono poi in sorgenti al piede dei monti.

La serie cretacea si presenta più completa al gruppo del Cavallo; comincia in basso con alcuni strati di calcare grigio subcloritico senza fossili, che passa ad un calcare subbrecciato, bianco o giallognolo con qualche rara *Caprotina*. Il complesso di questi strati ha circa 300 metri di potenza.

Superiormente il calcare si fa granuloso, poco compatto, talora quasi farinoso, giallognolo o biancastro, con tracce di *Radioliti*, ha una potenza di 200 metri circa. Esso è coperto da un calcare marnoso bituminoso ceruleo, che alterna con strati di color giallastro, nei quali si trovarono impronte di piante monocotiledoni e di felci, diverse secondo il Taramelli da quelle di Comen e da quelle di Gosau: ha 20 metri di potenza e si mostra a nudo nell' alto del ciglione sopra Polcenigo.

Sulle marne bituminose con avanzi di piante nei dossi che ad oriente chiudono il Piano del Cansiglio, trovasi un calcare bianco ricchissimo di fossili specialmente nella località detta *Schiosi*. Sono frequentissime le Nerinee tutte appartenenti a specie cretacee: frequenti pure le Acteonelle, Radioliti e Sferuliti. Le stesse specie di Nerinee furono raccolte dal Taramelli anche a 200 metri sotto la vetta del Cavallo; si trovano pure a Cima Fadalto presso il lago di S. Croce, e se ne raccolsero pure nel fianco occidentale del Monte delle Prese.

La zona a Nerinee e Rudiste è coperta di calcari a struttura oolitica o brecciata, di color grigio, che elevansi sino alla cima del Cavallo: sono fossiliferi, ma non contengono alcuna delle specie degli strati inferiori.

A Barcis e a nord di Medun sono invece comuni gli Ippuriti con Radioliti e Caprotine; nell'altipiano di Pradis nel sito detto Battei, mancano gli Ippuriti e sono frequenti le Caprine. Al Monte Forchia, e nell'altipiano di Forgaria non vi sono che rari indizi di Rudiste indeterminabili. Tra questi due monti l'Arzino ha tagliato tutto lo spessore degli strati cretacei e parte della dolomia sottostante, mostrando così la stratificazione trasgressiva delle due rocce.

Il terreno cretaceo si scagliona lungo le prealpi dell'estremo lembo occidentale della provincia fino al Tagliamento, senza interruzione, meno nel breve tratto dal Monte S. Lorenzo alla Meduna. Sulla sinistra del Tagliamento manca per lunghi tratti e solo emerge in alcuni punti delle rocce eoceniche nel vasto tratto dal Tagliamento all'Isonzo.

Il calcare a Rudiste forma i monti Crosis e Bernardia, tra i quali passa incassato il Torre e continua fino a Monte di Prato, ove è solcato dal Cornappo. Cessa come roccia in posto ad oriente di Monte di Prato. Entra in frantumi a comporre una breccia a cemento arenaceo marnoso formatasi nel mare all'epoca eocenica. Questi frantumi contengono numerose e ben conservate Rudiste, specialmente Radioliti ed Ippuriti, tra le quali ultime una specie ancora inedita con caratteri speciali che l'autore ha chiamato *Hippurites Giordanii*, dal nome del suo scopritore.

Il cretaceo non si rivede che a Monte Mia sulla destra del Natisone, alle falde occidentali del Matajur e lungo le sponde dell'Isonzo fino al Monte Calaurat (1157 m.) ove si sommerge sotto l'eocene, per non ricomparire che al Monte S. Valentino presso Gorizia. Nelle colline eoceniche affiora in due punti presso Albana e presso Cosbana sul Judri e forma la collina di Medea presso Cormons, ricchissima di Rudiste e di Echinidi.[1]

Dove il calcare della creta emerge dai depositi terziarii, vi si trova in contatto una marna scagliosa o sabbiosa per lo più rossa, priva di fossili, a strati sottili, diffusa nel Bellunese e nel Trevigiano. Fu ritenuta corrispondere alla Scaglia (senoniano) delle Alpi Venete; ma dietro l'osservazione che essa trovasi quasi sempre in stratificazione discordante dal sottoposto creta-

[1] Vedi G. A. Pirona, *Le Ippuritidi del Colle di Medea.* (*Mem. R. Ist. Ven.*, vol. XIV, 1869.)

ceo, mentre concorda coi membri dell' eocene inferiore, deve ritenersi questa marna scagliosa il piano più antico dei terreni terziarii di questa regione, come opina il Taramelli.

Terreni cenozoici. — I terreni terziarii sono sviluppati su vaste aree nel Friuli; l' *eocene* è potentemente sviluppato nella parte che sta alla sinistra del Tagliamento, il *miocene* si trova quasi esclusivamente sulla destra, il *pliocene* più sulla sinistra che sulla destra.

Eocene. — I terreni terziari più antichi formano una grandiosa sinclinale, che si estende dalla valle del Vipacco fino al Tagliamento. Il suo lato settentrionale fiancheggia l' Isonzo sino a Caporetto, di là piega a ponente e appoggiandosi alla dolomia delle prealpi forma i contrafforti meridionali delle Alpi Giulie. Il lato meridionale, appoggiato al calcare cretaceo nel lembo settentrionale del Carso Goriziano fino presso a Gradisca, s' interrompe per l' alveo dell' Isonzo e forma sulla sua destra le colline di Farra: poi non ricompare più che a Borgnano dove si adagia sul calcare a Rudiste del Colle di Medea. Le colline di Cormons, Brazzano, Rosazzo e Buttrio, cogli strati inclinati a nord, mostrano di far parte del lato meridionale della grande sinclinale con trasgressione però dei piani più bassi.

Dal Carso di Gradisca al Monte Matajur corrono circa 37 chilometri, lungo i quali sono sviluppati solo i terreni dell' eocene. L' eocene si spinge anche entro le valli delle prealpi e delle Alpi stesse. Una lunga zona va dall' alta valle del Natisone fino a Gemona: un' altra s' interna per la valle del Rio Bianco, fra i monti dolomitici che separano la valle di Resia dalla valle di Musi, spingendosi interrottamente sino agli affluenti del Fella.

L' eocene nel Friuli è rappresentato da rocce di natura diversa, la cui serie dal basso all' alto è la seguente: Marne scagliose, arenacee, rosse o rosee o grigio-verdognole, senza fossili; arenarie calcaree a grani grossolani o minuti riunite da cemento calcareo (*pietre piasentine*) che passano a piroscisti molto bituminosi; breccia pseudo-cretacea a grandi massi di calcare a Rudiste con cemento arenaceo-marnoso, rappresentanti l' *eocene inferiore.* Succedono marne senza fossili o con Alveoline nella parte più alta; puddinghe ed arenarie ad elementi quarzosi e a cemento ora siliceo, ora marnoso, ricchissime di fossili; marne

cerulee od ocracee senza fossili; arenaria marnosa con *Serpula spirulea*, echinidi ed altri fossili, rappresentante l'*eocene medio*. Finalmente marne a fucoidi, che potrebbero ritenersi rappresentanti dell'*eocene superiore*.

Le marne rosse scagliose si mostrano ove emergono gli strati più bassi dell'eocene, e specialmente dove sono in contatto col cretaceo. Esse hanno poca potenza e sono spesso ricoperte dalla *pietra piasentina* con tracce di Nummuliti nella parte superiore.

Le arenarie *piasentine* si sviluppano esclusivamente nella parte settentrionale del bacino eocenico, lungo le chiuse del Torre, del Cornappo e del Natisone. In alcuni luoghi alternano con scisti ricchissimi di bitume che cola dalle fessure sotto l'azione del sole.

Il conglomerato pseudo-cretaceo occupa la posizione che corrisponde a quella del calcare a Rudiste, qualora non si fosse infranto, sommerso e cementato nel mare eocenico. Emerge dalle rocce coeve da Maniaglia al Monte Crosis, da Monte di Prato a Monte Mia. Trovasi a nudo sulla cima e sul fianco meridionale del Matajur (1642 m.) donde ripiega parallelamente all'Isonzo sino a Monte Corrada (805 m.). Ne sono interamente costruiti i monti Lauer, Zoffino, Jouanes e Zavoglan.

Non contenendo che i fossili propri del cretaceo, non si può stabilire se questo conglomerato sia coevo o posteriore alle arenarie *piasentine*, ma è certamente inferiore alla formazione nummolitica. Sul lato meridionale della grande sinclinale l'eocene inferiore è solamente rappresentato da scisti bituminosi e da un calcare grigio che si scava come pietra da costruzione a Rubbia e a Borgnano, contenente tracce di gasteropodi e rare e piccole Nummoliti.

Alle arenarie dell'eocene inferiore succedono le marne con Alveoline nella loro parte superiore. Sono queste ricoperte da una puddinga a piccoli elementi spesso quarzosi a cemento marnoso o siliceo, a strati di vario spessore. Gli strati più grossi e silicei sono scavati per pietre da macine. Succede un conglomerato a cemento marnoso ricchissimo di fossili quali Nummoliti, Gasteropodi diversi, Acefali, rari aculei di Echinidi del genere *Cidaris*, e specialmente vari e numerosi Corallari. Le località fossilifere sono allineate da Peuma (Gorizia), per Rus-

sitz, Cormons, Brazzano fino a Rosazzo. Sono tanti banchi madreporici del mare eocenico formanti forse un cordone littorale. Lembi isolati di conglomerato e di marne nummulitiche si trovano anche sui dossi elevati che fiancheggiano il corso del Fella a valle di Resiutta e di Moggio, e a Campiolo. Lembi del banco madreporico veggonsi anche nelle vallette del Rio Lavaria e del Rio Cideis che insieme formano il Rio Barbaro. La formazione nummolitica costituisce anche la base delle colline di Collalto, di Buja, di Tricesimo e di altre, che poi furono ricoperte da materiali lasciati dall' antico ghiacciaio del Tagliamento.

Gli strati più recenti dell' eocene sono costituiti da marne molto fine, giallastre o brune, tenaci, che alternano con stratterelli calcareo-marnosi sottili, con rare impronte di fucoidi e modelli di Nemertiliti che accennano ad un mare profondo. Sono specialmente sviluppate dalla valle del Natisone per Debelis fino alle sorgenti della Vedronza, ma si mostrano anche a sud della zona cretacea del Crosis, della Bernadia e dei dossi costituiti di conglomerato pseudo-cretaceo, e si appoggiano alle marne a Nummoliti.

Sulla destra del Tagliamento l'eocene è più limitato in potenza ed estensione. In generale vi mancano le arenarie dette *pietre piasentine* ed il conglomerato pseudo-cretaceo. In due tratti soli l' eocene acquista uno sviluppo considerevole: l'uno comincia al piede del Sasso Zuccolo a destra del Tagliamento, contorna il monte di Cornino e di Forgaria, passa sul fianco meridionale del monte Forchia e di là fino a Travesio ed a Clauzetto; quindi si stende sull'altipiano di Pradis e sul versante settentrionale del monte Forchia, e va sino a Pielungo nel canale di Vito: l'altro tratto si mostra sulla destra della Meduna, donde per la valle del Moje s'innalza a formare le colline di Frisanco, di Pofabro fino alle origini della Colvera, quindi oltre la sella di Palla Barzana si avanza lungo la comba di Andreis e di Barcis fino all'alveo delle Zelline.

Pochi lembi di marne nummolitiche con avanzi di piante lungo la sponda sinistra del rio Caltea a sud-ovest di Barcis, e alcuni altri lembi di marna rossa scagliosa, appoggiati ai calcari del lias superiore nell'alta valle delle Zelline, stanno a testimoniare la profonda erosione subìta dall'eocene.

Miocene. — Il miocene inferiore è rappresentato in questa provincia da arenarie quarzose verdi, simili alla glauconia ad *Echinolampas conicus* Laube del Bellunese o da molasse azzurrognole o grigie alternanti spesso tra loro.

Nella parte orientale la glauconia non si presenta che nella collinetta sporadica che sorge nella pianura presso Pozzuolo.

Nella parte occidentale le arenarie verdi si mostrano più potenti e con maggiore estensione. Sulla sinistra del Meduna intorno a Medun non si vedono che le sabbie grigie, ma sulla destra le arenarie formano le colline profondamente incise di Paludana che si spingono fino al Fanna e a Rio Manarin, dove si perdono sotto le alluvioni della pianura. Alternano colle molasse grigie e contengono, oltre alla *Scutella subrotunda* e denti di *Lamna*, una grandissima quantità di altri fossili. Le arenarie glauconiose si spingono sino quasi a Barcis nel bacino delle Zelline, dove riposano sulle marne dell'eocene medio.

Sopra queste rocce si presenta un'alternanza di sabbie marnose cerulee o gialle (*Molassa marina, Wiener Sandstein*) e di un conglomerato ad elementi arrotondati calcarei (*Nagelflue, Ceppo*) a strati grossi, con direzione est-ovest e fortemente inclinati a sud. Le sabbie sono più potenti alla base mentre il conglomerato prevale nella parte superiore. Tra le une e le altre trovansi depositi di lignite con fossili marini.

I fossili delle molasse e delle sabbie marnose inferiori appartengono a specie del miocene medio del bacino di Vienna, e a differenza di quelli delle glauconie hanno i gusci calcinati. Il conglomerato alternante colle sabbie contiene banchi frequenti ad *Ostrea longirostris* Lamk.

Questo complesso di strati occupa spazii limitatissimi alla sinistra del Tagliamento. Ne è formata la rupe del forte di Osoppo e le collinette dette Col S. Rocco, Col Gnima e Col Vergnol, e la parte settentrionale dei colli di Susans.

Sulla destra del Tagliamento, oltre al Chianet di Peonis, si sviluppa molto bene nelle colline di Forgaria e Flagogna, dove oltre gli altri fossili contiene degli Echinidi. Forma le colline di Pinzano, Manazzons, Castelnuovo, Lestans, Solimbergo. Nelle colline di Cavazzo le marne sabbiose sono molto ricche di fossili.

I terreni miocenici intorno al gruppo del monte Cavallo non

si trovano regolarmente sviluppati che nel distretto di Vittorio, ma nel tratto orientale delle Zelline e Caneva mancano le glauconie e le sabbie marnose cerulee, e solo il conglomerato superiore forma una serie di colline nei contorni di Budoja, di Polcenigo e di Sarone, le quali in generale sono separate dal piede dei monti cretacei da uno stretto vallone corrispondente alla linea di salto che mise a nudo gli strati titonici dei contorni di Polcenigo. Gli elementi del conglomerato di queste colline come di quelle di Osoppo, Pinzano e Castelnuovo, derivano dalle rocce a loro più vicine: in queste sono dolomitie giuresi e cretacee, in quelle esclusivamente cretacee.

Pliocene. — Sopra il conglomerato ad *Ostrea longirostris* evvi un'altra puddinga molto analoga a quella, ma priva totalmente di fossili, la quale alterna raramente con marne ed arenarie, e solo a Ragogna è ricoperta superiormente e per breve tratto da un deposito di argille e di cattiva lignite torbosa di origine lacustre o fluviale. Ha una potenza di circa 100 metri. Questa puddinga forma dei depositi nei contrafforti meridionali del colle di Susans, nei contorni del lago morenico di San Daniele, nel bacino del lago di Cavazzo, ove presso Interneppo e Cesclans si elevano a 362 metri sul mare. Al di là della briglia dolomitica che separa il bacino del lago dalla valle del Tagliamento, questa puddinga scende lungo il fiume e va a formare le colline d'Intisans e di Verzegnis, la rupe della Pieve d'Invillino, i contorni di Preone. Si sviluppa nei dintorni di Socchieve e si spinge fino a nord di Ampezzo.

Una puddinga simile a quella di Ragogna, ad elementi calcarei e dolomitici, accompagna per un certo tratto i corsi del Judri da Sant'Andrat sino a San Quirino di Cormons, del Natisone da Cividale ad Oleis, ed è messa a nudo dal Torre sulla sponda sinistra, donde si estende fino ad appoggiarsi alle colline eoceniche di Buttrio. In questa estesa zona il conglomerato è meno inclinato che nella parte occidentale, ma non mai orizzontale come il conglomerato più recente che rappresenta l'alluvione glaciale e preglaciale agglutinata in enormi lenti, che trovasi a poca profondità nell'alta pianura a sinistra del Tagliamento.

Sulla destra del Tagliamento la puddinga pliocenica pare manchi affatto fino al Meduna e alle Zelline. Le colline a' piedi

orientali dei monti, tra Montereale ed Aviano, che constano di calcari angolosi imperfettamente agglutinati, si possono riferire alla medesima epoca.

Terreni morenici. — Tutta la valle del Tagliamento e le valli che vi affluiscono furono un tempo coperte di ghiacci; ebbero pure i loro ghiacciai o indipendenti o comunicanti col principale le valli minori che hanno la loro origine nelle prealpi. Un ghiacciaio indipendente discendeva dalle vette del Monte Cavallo e dividendosi in due al Pian del Cavallo, scendeva con un ramo per la valle del Conazzo nella pianura di Aviano e coll' altro per la valle del Rio Caltea ove si univa col ghiacciaio delle Zelline. Questo discendeva da monte Premaggiore, comunicando forse per la sella di Monfalcone con quello dell' alto Tagliamento e per la sella di S. Osualdo con quello del Piave. Ebbero i loro ghiacciai la valle del Meduna e quella dell' Arzino, i quali però arrestatisi dietro le respettive chiuse cretacee non giunsero mai alla pianura. Fu pure occupato da un ghiaccio l' alta valle del Natisone, e probabilmente si congiungeva con quello dell' Isonzo per la comba di Starasella e Caporetto.

Quello del Tagliamento si spinse avanti nella pianura, e nella sua massima espansione raggiunse probabilmente colla sua fronte il mare. Ebbe un' epoca di ritiro rapido nella quale non potè formare colline moreniche, ma abbandonò lungo tutta l' alta pianura una quantità di materiali di diversa grossezza e non pochi massi, che oggidì si trovano dispersi nella pianura superiore fino quasi alla Stradalta e ricoperti dall' alluvione postglaciale.

Le colline moreniche a Nord di Udine indicano un ghiacciaio rimasto stazionario lunghissimo tempo. La sua altezza in questo intervallo fu tale da superare il colle di Buja (298^m) formando la sua fronte un arco continuo da Qualso per Tricesimo e Moruzzo fino a San Daniele e Ragogna. Più tardi la potenza del ghiacciaio diminuendo venne ad emergere il colle di Buja, ed il ghiacciaio stesso diviso temporariamente, si riunì poscia di nuovo dando origine alla morena che appoggiandosi al colle di Buja si spinse fino a Treppo e a Cassacco. Le morene di questo periodo formano archi concentrici, visibili specialmente nella parte occidentale, essendo la loro formazione stata disturbata nella parte orientale dai depositi eocenici di Collalto, Fraelacco

e Tricesimo già rialzati. Queste zone concentriche e collegate dovettero opporre ostacolo alle acque del Tagliamento, impedendogli di fluire per l' antico suo letto ora occupato dal Corno. Fu allora probabilmente che vennero solcati gli strati di conglomerato pliocenico che univano il colle di Ragogna con quello di Pinzano, e che si formò l' ampio e profondo alveo attuale.

Tutte le rocce del bacino del Tagliamento si trovano confusamente distribuite nelle colline moreniche. In quelle da San Daniele a Fagagna si trovano comuni le felsiti del permiano, i conglomerati del Verrucano, i porfidi augitici e perfino i massi di gneis che provano come il ghiacciaio del Tagliamento comunicava con quello del Piave, che alla sua volta per la vetta di monte Croce di Comelico comunicava con quello dell'Eisach. Nelle colline moreniche orientali prevalgono invece i conglomerati quarzosi del carbonifero del Nassfeld, i porfidi quarziferi della valle di Kaltwasser e della valle di Raibl, non che le arenarie eoceniche.

Minerali utili. — *Cinabro.* — Si trova in filoncelli al monte Paralba verso la valle Visdende, al passo di Veranis: la loro poca entità e l' altezza a cui si trovano ne impedisce una profittevole coltivazione.

Tetraedrite. — Affiora in un filone sul versante meridionale dei monti Cadenis ed Avanza (2000^{m}) che contiene pure galena, calcopirite e cinabro in una ganga di calcite, quarzo e baritina. Questo filone, lungo più di 5 chilometri, fu lavorato nel XVI secolo: fu ripreso dal 1858 al 1865, ma non fu trovato conveniente di continuarne la lavorazione.

Galena e blenda. — Fu recentemente scoperto un filone nella valle superiore dell' Aupa sopra Gulizis, in un calcare grigio sottostante ai depositi di Raibl, e quindi dello stesso orizzonte delle celebri miniere di questa località in Carinzia e di Auronzo nel Bellunese.

Grafite. — Presso Mielis si scavarono pochi massi di grafite negli strati inferiori del permiano.

Antracite. — Una specie di antracite fu trovata a Raveo nella valle del Degano: ne furono scavate poche centinaia di tonnellate colle quali si esaurì il deposito. Lo stesso dicasi degli strati scavati a Lauco sulla sponda opposta.

Un altro deposito trovasi nelle vicinanze di Cludinico, nella

valle del Rio Furioso: ha uno spessore di 0,70 in istrati molto contorti. Se ne scavarono dal 1853 al 1865 2500 tonnellate, ma per la molta pirite che contiene e per le forti spese di trasporto è poco ricercato dai consumatori. La sua analisi dà: Carbonio 78.30; ceneri 12.40; materie volatili e acqua 9.30; calorie 6310.23.

Scisti bituminosi. — Si presentano in molti luoghi. Il più importante deposito è quello di Rio Resartico nel trias superiore: ha una potenza complessiva di 2 metri e gli strati sono separati da calcari bituminosi di 4 metri di potenza; contengono da 21.8 a 54.8 di materie volatili e un potere calorifico da 1415 a 3236 calorie.

Altri depositi si trovano nell' eocene inferiore, ma con limitate quantità di materie volatili; nelle qualità migliori di Nongruelis e di Subit esse ascendono rispettivamente a 22.4 e 37.1 per cento.

Ligniti. — Si trovano nei terreni miocenici di Peonis e di Osoppo, e nel pliocene di Ragogna. La migliore è quella di Peonis: ha una potenza di 1.50, compatta e lucente, contiene da 24 a 53 di carbonio fisso e da 27 a 31 di materie volatili combustibili. Inferiore per qualità è quella di Osoppo. Quella di Ragogna, tra il conglomerato pliocenico e certe argille di origine continentale, ha una potenza da 0.30 a 0.50 e contiene: carbonio fisso da 14.60 a 29.60; ceneri da 52.10 a 26.10; materie volatili combustibili da 23.40 a 32.20.

Torbe. — Le torbiere più importanti si trovano nei bacini chiusi dalla cerchia morenica. Le più ricche sono quelle di Fagagna, di Collalto, di Bueris e di Zegliacco. La prima dà: carbonio fisso da 21.03 a 24.30; ceneri da 26.67 a 19.40; materie volatili da 38.15 a 43.65; acqua da 14.15 a 12.65. Si adopera nelle fornaci da calce o da stoviglie ed anche negli usi domestici.

Gesso. — È scavato attivamente a Moggio, Paluzza, Esemon ed Enemonzo. Viene messo in commercio torrefatto e macinato in una quantità notevole a solo scopo agricolo. Alcune varietà alabastrine potrebbero servire per lavori di stucco.

Acque minerali. — Sono quasi esclusivamente da riferirsi alle *solforate fredde*. Le più rinomate sono quelle dette *Pudie* che zampillano nel torrente But presso Arta: sono ricchissime di acido solfidrico. Numerose sono nelle vicinanze dei depositi ges-

sosi con geodi di solfo. Una che pare ricchissima di gaz solfidrico trovasi presso Claut nella valle della Puzza. Quelle di Sacile sono scarse di gaz solfidrico. Le acque ferruginose sono rare e di nessuna importanza.

NOTE MINERALOGICHE.

Sopra la lettera del signor Carlo De Stefani intitolata: « L'Oligisto e gli altri minerali chè si trovano al Capo Calafuria. » — Nota di Gustavo Uzielli.

Il signor Carlo de Stefani ha inserito nell' ultimo *Bollettino del Comitato Geologico* (1877, N° 1 e 2, pag. 72-77) una Nota ove si cerca di contradire osservazioni da me fatte nella località detta Calafuria presso Livorno e pubblicate in altra Nota intitolata: « *Sopra la Baritina ed il Ferro Oligisto di Calafuria e sulla Pirrotina della Miniera del Bottino.* » — *Atti della R. Acc. dei Lincei*, 1875-76, serie II, vol. III, parte II, pag. 611-616. Nel principio della sua Nota, il De Stefani esprime concetti giustissimi; la discussione sopra cose scientifiche è utile per quanto ne sia meschino l' argomento; anzi la credo tanto più utile quanto più si esprimono le proprie opinioni senza equivoci e senza divagare in questioni che non ci hanno che fare; e questo è appunto il consiglio cui mi atterrò nelle linee che seguono.

1° Il De Stefani dice (l. c., p. 74-75) che tutto il Ferro Oligisto, che si trova a Calafuria, è stato ivi portato dall' Elba: tacendo che io avevo detto che ciò era probabile per *una parte* di esso. Infatti, si legge nella mia Nota (pag. 614, lin. 20-22): « *Questi cristalli..... presentano le forme più comuni del Ferro Oligisto dell' Elba, col quale hanno perfetta somiglianza.* » Più avanti soggiungo (pag. 615, lin. 27-35) parlando di queste piccole masse o cristalli: *essere non improbabile che esse provengano dal trattamento del minerale dell' Elba; il quale, come è noto, fu trattato e si tratta ancora in forni alla Catalana in varie parti della Toscana, in luoghi nei quali, come a Calafuria, vi è abbondanza*

di legname. Ma da nessuna memoria locale rilevasi che giammai si sia lavorato il minerale dell' Elba in quel punto della costa. D' altra parte, le piccole masse di Ferro Oligisto che si trovano a Calafuria non presentano affatto la frattura che dovrebbero avere, se questa fosse procurata con mezzi artificiali; nè mai mi è riescito trovare in quel luogo traccia di scorie, sicuro e necessario indizio di fusione artificiale.

Debbo notare qui che nella Valle Ascetta, sul confine del territorio della Tolfa con quello del Sasso, il Ferro Oligisto si trova pure in masse erratiche per una grande estensione sulle roccie eoceniche. Il professor Ponzi in una Memoria già letta in parte all' Accademia dei Lincei, e intitolata: « *la Tuscia Romana e la Tolfa* » ha trattato distesamente della giacitura di quel minerale, che egli a primo aspetto aveva giudicato proveniente dall' Elba, ma che poi, in seguito a più accurato esame, è stato indotto a riguardare come proprio di quella località. Non avendo visitato la Valle Ascetta riferisco semplicemente l' opinione del professor Ponzi.

2° Il Ferro Oligisto che si trova a Calafuria, e che può supporsi provenire dall' Elba non consiste soltanto, come dice il De Stefani (l. c., pag. 74, lin. 29-31) di pezzi i quali « *non sono freschi e ben conservati ma all' esterno arrugginiti ed alterati,* » giacchè invece si trovano molti piccoli gruppi di cristalli a spigoli nettissimi e molte lamine splendentissime.

3° Io ho accennato (l. c., pag. 615, lin. 34-35) che ogni dubbio sarebbe tolto se si trovassero nelle vicinanze di Calafuria scorie e memorie di antiche lavorazioni di ferro. Il De Stefani non dice di aver trovato scorie, ed aggiunge (l. c., pag. 75, lin. 7-10) relativamente alle lavorazioni di ferro: « *Mi sembra anzi, ma per la lontananza dei tempi non lo ricordo bene e non lo voglio punto affermare, che alcuno parlasse di un' antica fonderia o fucina esistente in que' pressi.* »

A me pare che tali vaghe reminiscenze non servono a dimostrare erronee le conclusioni cui ero giunto dopo aver visitati i luoghi e consultate molte persone, cioè che non si ha memoria di lavorazioni di ferro presso Calafuria.

4° Il De Stefani dice (l. c., pag. 74, lin. 20-21): « *Non ho trovato mai però entro al macigno tracce di Oligisto in qual-*

sivoglia maniera cristallizzato. » In questo il signor de Stefani è in errore. In primo luogo debbo dire che il Della Vàlle, così lodevolmente e giustamente ricordato dal De Stefani, si è però espresso con qualche confusione sui composti ferrici che si trovano a Calafuria, indicandoli col nome di sesquiossido di ferro; il quale, come è noto, è chiamato Ematite (di cui il Ferro Oligisto è una varietà) e talora anche Ematite rossa per distinguerlo dalla Limonite, cioè dal sesquiossido di ferro idrato che da alcuni è indicato col nome di Ematite bruna.

Io quindi nella mia Nota adoperai semplicemente la parola Ematite invece di quella di sesquiossido di ferro usata dal Della Valle, il quale del resto sembra avere inteso parlare del sesquiossido di ferro idrato.

In ogni modo si osservano incastrate nel macigno venuzze ferree con punti brillanti, le quali sono di Ematite propriamente detta come è dimostrato dalla polvere rossa caratteristica che si ottiene rigandole, mentre l' aspetto metallico che esse presentano è caratteristico di quella varietà di Ematite cui si dà comunemente il nome di Oligisto; questo del resto può essersi formato, ipotesi che ho accennato nella mia Nota, per l' azione del sal marino sopra gli idrati ferrici.

5° Non so se il De Stefani ha visitato il filone di Quarzo da me descritto (l. c., pag. 614, lin. 4-13) e che si continua su due colli separati da una valle; poichè credo che allora non si sarebbe indotto a dire così recisamente (l. c., pag. 77, lin. 5-6) « *che il quarzo al Boccale ed a Calafuria stessa si sia formato in filoni, o a meglio dire, in borse limitate al macigno.* » Credo che per ora convenga distinguere i due casi; cioè di borse e di filoni; e tali devono essere quelli del Boccale, osservati dal De Stefani (l. c., pag. 73, lin. 28-30) e che sfacendosi lasciano « *il suolo tutto cosperso di cristalli di quarzo lunghi fino a 2 o 3 dec. e larghi* 1 *dec.* » (?) Mi sembra ancora incerta cosa il decidere quale sia in profondità la limitazione di questi filoni, che il De Stefani, per criterii puramente teorici, dichiara limitati al macigno.

6° Al De Stefani sarà certamente sfuggito quanto aggiungo alle notizie date dal Della Valle sulla Baritina di Calafuria relativamente alle materie in esse incluse e alle forme (100), (101), (212)? ε (m 1 m), ε (1 1 m) da me osservate in

quella sostanza; giacchè avendo taciuto nella sua rivista critica in generale di tutte le osservazioni da me fatte meno quelle che credeva appuntabili, ha indicato soltanto le forme (111), (110), (m 0 p), (012), (014),[1] (015), (001), rimandando per esse al D'Achiardi, *Mineralogia della Toscana*, vol. I, pag. 106, e dicendo che tutte predominano; mentre difatti le due sole forme (001) e (110) sono predominanti. Ciò che è chiaramente distinto nel mio lavoro, pag. 612-613.

7° Finalmente il De Stefani, parlando di Calafuria e dei luoghi vicini, dice (l. c., pag. 73, lin. 10-11): « *che la spiaggia, fatto non ancora notato da alcuno, va soggetta ad un sollevamento assai forte.* » Questo mi fa supporre che sia forse sfuggito al De Stefani ciò che dico (l. c., pag. 612, lin. 1-4 e nota 1), dei movimenti del suolo a Calafuria, deducendoli da considerazioni litologiche. Egli invece riconosce un sollevamento deducendolo dai fori dei litodomi nell'Alberese cretaceo; ma ciò non implica che il movimento attuale avvenga, come egli sembra credere, nel medesimo senso; nella mia Nota si accenna appunto alla necessità di distinguere con molta esattezza il fatto stesso del sollevamento dal tempo cui deve riferirsi; altrimenti se ne possono trarre speculazioni brillanti, ma poco solidamente fondate.[2]

Dissento finalmente dal De Stefani in altri punti secondarii; ma mi sembra inutile prolungare con frasi una discussione che non può tornar utile se non con l'osservazione di nuovi e precisi fatti, rimanendo per ora fermo a riguardare invariata una delle conclusioni del mio lavoro, cioè essere non improbabile, ma non dimostrato che parte del Ferro Oligisto che si trova a Ca-

---

[1] Questa faccia fu osservata dal D'Achiardi; le altre dal Della Valle. Il D'Achiardi crede che la (015) del Della Valle sia la (014) da lui osservata. Per errore nella mia Nota (pag. 613, lin. 2) ho posto la faccia (014) fra quelle osservate da me.

[2] Ho espresso altrove (*Italia Economica*, 1875) l'opinione, sulla fede di osservazioni di molti geologi, che la costa mediterranea d'Italia, astrazione fatta dalle regioni vulcaniche ove i movimenti sono alternativi, avesse in generale subìto un sollevamento, e che la costa adriatica avesse invece subìto un abbassamento, astrazion fatta dagli interrimenti; ma avendo ripreso più attentamente a studiare l'argomento, ho visto che molte affermazioni di geologi erano vaghe appunto per non aver distinto il fatto dei movimenti del suolo dal tempo in cui esso poteva essere avvenuto, e per non aver esaminato con sufficente cura le varie cause che potevano averlo prodotto.

lafuria provenga dall' Elba, mentre d' altra parte non ho nulla da mutare all' altra delle conclusioni cui ero giunto, ossia che il Ferro Oligisto si trova in piccole vene nel Macigno di Calafuria, ove è facilmente riconoscibile per i suoi più elementari caratteri.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

B. Gastaldi. — *Su alcuni fossili paleozoici delle Alpi Marittime e dell' Apennino ligure studiati da G. Michelotti.* — Roma 1877.

Nella seduta del 4 febbraio 1877 della R. Accademia dei Lincei, il prof. Gastaldi presentava questa Memoria, nella quale viene data comunicazione dei risultati ottenuti dallo studio di taluni fossili raccolti nel calcare dolomitico d' epoca paleozoica: essi provengono dalle valli della Vermenagna, del Gesso e della Stura di Cuneo nelle Alpi Marittime, e dalla miniera di antracite di Calizzano in Valle Bormida nell' Apennino ligure.

Alla descrizione dei fossili l' Autore fa precedere alcune generalità sulla costituzione geologica delle Alpi piemontesi, nelle quali esso distingue le tre grandi zone del gneis centrale, delle pietre verdi e dei terreni paleozoici; e si ferma a parlare con maggiore dettaglio delle valli che si dipartono dalle Alpi Marittime, dal Monviso cioè infino all' incontro coll' Apennino, e che furono più specialmente oggetto di studio negli ultimi due anni. Egli distingue nella massa delle Alpi Occidentali sei grandi elissoidi gneissiche disposte in due serie quasi parallele: la prima comprende le elissoidi Monte Rosa, Gran Paradiso e Cournour, la seconda le elissoidi Monte Bianco, Les Ecrins e Mercantour. Quelle della prima serie sono circondate regolarmente dalla zona delle pietre-verdi, attorno alle altre invece stanno i terreni paleozoici, i secondarii, ed in alcuni luoghi anche i terziarii. È quindi opinione dell' autore che il gneis, il quale in tal modo emerge dalla massa dei terreni più recenti, costituisca per intiero il nucleo centrale delle nostre Alpi.

Nelle valli del Po e della Varaita la zona delle pietre verdi è rappresentata da un grande sviluppo di serpentini, di eufotidi, di epidotiti, di calcescisti e di quarziti: nella Val Macra invece vi hanno estensione grandissima i calcari cristallini, le quarziti ed i calcescisti, e non è infrequente il gesso a struttura finamente granulare associato alle carniole. In queste stesse valli poi esistono tre orizzonti di quarziti ed altrettanti di calcare, ciascuno dei quali appartiene ad una delle tre grandi divisioni del gneis centrale, delle pietre verdi e della zona paleozoica. È appunto nei calcari di quest' ultima che furono scoperti i fossili studiati dal Michelotti. Tali calcari sono vari di aspetto e di natura; in alcuni è ancora bene distinta la struttura cristallina, mentre altri mostransi quasi affatto compatti e sovente anche brecciati. Assai facile a distinguersi è il calcare dolomitico fossilifero dall' autore chiamato *Calcare del Chaberton* e dal Lory *Calcaire du Briançonnais:* è di colore bianco, grigio o nero, talvolta semicristallino, attraversato da una quantità grandissima di vene di calcare spatico bianche, giallognole o gialle; esso costituisce, assieme coll' antracite, il più importante orizzonte della zona paleozoica, giacchè la base di questa zona è costantemente formata di scisti rasati, di scisti ed arenarie quarzoso-cloritiche con antracite, ovvero di calcare dolomitico fossilifero con o senza antracite. Questo combustibile è per caratteri fisici identico all' antracite di Savoja, della quale ha altresì la composizione, come risulta dall' analisi eseguita dal Cossa su di un campione di esso proveniente dal calcare fossilifero della Ciapera in Val Macra.[1] Associata a detto calcare la antracite trovasi inoltre alla Thuille e al Mélézet nell' alta valle della Riparia, a Prariond nell' alta valle della Macra, a Demonte nella bassa valle della Stura di Cuneo, a Calizzano nell' alta valle della Bormida. I fossili del calcare provano a lòr vòlta che tutte queste antraciti, affatto prive d' impronte vegetali, sono di epoca anteriore al carbonifero.

In val di Macra la zona calcareo-dolomitica ha una larghezza media di 3000 metri, e gli strati avendo ad un dipresso la inclinazione di 45°, la sua potenza può ritenersi approssima-

[1] Carbonio fisso = 74,16 Ceneri = 21,97
Materie volatili = 1,61 Acqua = 2,26.

tivamente di 1800 a 2000 metri. Essa è il prolungamento di quella che incontrasi per lungo tratto tra l'Ambin, il piccolo Moncenisio ed il Chaberton, e se non trovasi nelle valli intermedie del Pellice, del Po e della Varaita, è perchè queste valli non si protendono tanto verso Ovest. Prosegue quindi per le valli del Gesso e della Vermenagna sino al Colle di Tenda, si mostra lungo le valli che discendono dalla costiera del Mondolé, taglia le successive valli del Tanaro e della Bormida, e, ricoperta per lunghi tratti dai depositi miocenici, ricompare di nuovo in Val Polcevera.

I fossili raccolti in diverse località di questa lunga zona di calcare dolomitico, e studiati dal Michelotti, appartengono specialmente ai polipai, e quindi in linea subordinata ai briozoi ed ai molluschi. Alcuni polipai raccolti nelle vicinanze di Vernante (valle della Vermenagna) possono classificarsi nel genere *Cyathophyllum* di cui offrono i caratteri principali; la presenza di questo genere nel nostro calcare dolomitico acquista grande importanza, se si pensa che esso appartiene ad uno di quei gruppi di madreporari dei quali non si trovano più tracce dopo il periodo paleozoico. Un altro esemplare di polipaio raccolto nel calcare dolomitico dell'Apennino ligure presso la miniera di antracite di Calizzano, quantunque in cattivo stato e mancante dei distintivi più importanti per la sua classificazione, può essere ascritto al genere *Propora*, il quale visse soltanto nel periodo paleozoico: questo fossile è certamente di quel periodo e coevo cogli altri fossili provenienti dalle valli della Stura di Cuneo e dalle Alpi Cozie. Dai dintorni di Sambuco nell' alta valle di Stura provengono reliquie di Briozoi riferibili forse al genere *Stictopora*. Fra i molluschi gasteropodi abbiamo alcuni esemplari deformati del genere *Ophileta*, il quale fu sino ad ora esclusivamente trovato nei più antichi banchi paleozoici, ed uno del genere *Cyrtholites* il quale, sebbene abbia avuto rappresentanti nei primi tempi paleozoici, continuò a vivere anche nell' epoca carbonifera: questi esemplari provengono da Bersezio nell' alta valle della Stura di Cuneo. Infine una reliquia proveniente dalla citata località di Sambuco, sembra riferibile ad un frammento di sifone di cefalopodo.

Al testo fanno corredo tre tavole disegnate con cura, nelle quali sono raffigurati i fossili descritti, ed una quarta portante

uno spaccato attraverso alle valli del Po, della Varaita e della Macra, nel quale si vede assai nettamente la sovrapposizione delle tre zone del gneis centrale, delle pietre verdi e dei terreni paleozoici.

G. Struever. — *Studi sui minerali del Lazio,* Parte II. — Roma 1877.

In questa seconda parte del suo lavoro,[1] l' Autore prosegue la descrizione dei silicati anidri e prende in esame le specie seguenti:

Sodalite; è assai rara nei prodotti vulcanici del Lazio, e per il suo aspetto è identica a quella incolore o leggermente grigiastra del Monte Somma. Essa non fu incontrata finora che nei massi erratici, composti principalmente di sanidino e di nefelite, accompagnati da biotite bruna e nera, anfibolo nero, leucite, granato bruno e nero, pirosseno, titanite e magnetite.

Nefelite; è uno dei minerali più frequenti e meglio noti del Lazio. Generalmente incolore e diafana, di rado verde o carnicina, come a Capo di Bove, sovente iridescente, massime nelle geodi delle lave compatte. Questo minerale si incontra: 1° Come componente di molte lave; 2° In cristalli nelle geodi della lava basaltina, come a Capo di Bove, Marino, Rocca di Papa, Terni, Velletri, ec.; 3° In cristalli nelle geodi di massi di lava erratica, come a Marino ed all' Ariccia; 4° In cristalli entro gli aggregati minerali erratici nel peperino, negli strati di lapillo e ceneri, ove la nefelite è accompagnata da sanidino, leucite, wollastonite, humboldtilite.

Anortite; minerale assai raro nel Lazio, ove trovasi soltanto nei massi erratici composti essenzialmente di anortite e pirosseno verde, ai quali talvolta si aggiunge la hauynite azzurra o incolore. Tali aggregati sono uguali a quelli che si trovano sul Monte Somma e, come questi, presentano spesso una distinta struttura zonale.

---

[1] Per la prima parte vedasi il *Bollettino* 1876, N. 5 e 6 a pag. 252.

Sanidino; è minerale non molto frequente nel Lazio, e fu trovato in pochi massi erratici insieme con nefelite, sodalite, leucite, anfibolo, pirosseno, granato, idocrasio, wollastonite e magnetite. Esso però è componente costante nei massi erratici di lava, che differiscono essenzialmente per composizione mineralogica delle lave in posto. Va ancora segnalata nei tufi del Lazio la presenza del sanidino in grossi frammenti di cristalli sciolti.

Titanite; varietà analoga, per colorazione e forma cristallina, alla semelina del lago di Laach e del Monte Somma. Non fu ritrovata che nelle geodi entro i massi minerali erratici del lago di Albano, insieme con sodalite verdastra, anfibolo nero, sanidino ed apatite.

Idocrasio; minerale da lungo tempo conosciuto nel Lazio, quantunque vi sia raro. Si presenta in cristalli con forme svariate, di colore giallo-miele o nero-verdastro o giallo-bruno tirante al verde-oliva, racchiudenti talvolta cristallini di granato giallo o di pirosseno verde. L' idocrasio del Lazio non si trova che allo stato erratico: 1° In cristalli sciolti perfettamente terminati nei terreni incoerenti dei Campi di Annibale, dei piani di Albano, ed altrove; 2° Nelle geodi di massi erratici insieme con hauynite, wollastonite, granato, pirosseno e mica; 3° Sopra il granato giallo compatto; 4° In grossi cristalli entro massi composti essenzialmente di idocrasio granulare e mica verde-chiara; 5° In cristallini insieme con granato bruno e pirosseno verde, entro massi composti di calcite e mica verde-chiara.

A questa seconda parte della Memoria fanno corredo due tavole, nelle quali sono disegnate le forme cristalline dei minerali descritti.

G. Struever. — *Studi petrografici sul Lazio.*
Parte I. — Roma, 1877.

È questo un lavoro che segna un rilevante progresso nella conoscenza delle forme litologiche costituenti la grande regione vulcanica dell' Italia centrale estendentesi per gran parte della provincia di Roma. Se si eccettuano i lavori del vom Rath, pub-

blicati dalla Società geologica tedesca di Berlino, e alcune notizie date da altri sulla costituzione delle lave di Capo di Bove e Vallerano presso Roma, ben poco fu fatto finora per lo studio microscopico della svariata serie di roccie che incontransi in questa regione. Il presente lavoro dello Struever è inteso a riempire questa lacuna per quanto riguarda il gruppo vulcanico laziale.

Nella prima parte della Memoria, l'Autore si occupa di alcune roccie erratiche che trovansi nei tufi vulcanici del Tavolato a pochi chilometri da Roma sulla via Appia Nuova, e che per la loro composizione mineralogica differiscono dalle lave laziali che si trovano in posto a poca distanza: cotali massi si mostrano ricchi di felspato, minerale che non è fra i componenti essenziali e costanti delle predette lave. Esso prende quindi in esame due di quelle roccie erratiche, cioè una lava compatta grigio-chiara a grosse leuciti e numerosi cristallini e granelli di hauynite, e una lava grigio-scura assai porosa contenente nella sua pasta grossi cristalli di pirosseno e di leucite. La prima è assai interessante per la quantità dei minerali costituenti e per l'analogia con certe roccie del distretto vulcanico di Laach in Germania.

Per spiegare la presenza di tali massi erratici nei tufi sottomarini del Tavolato, l'Autore suppone che, anche prima del periodo eruttivo cui si deve la formazione dei monti albani e tusculani, vi ebbe in quella contrada un'epoca di attività vulcanica, le cui bocche, non più visibili, hanno eruttato i materiali dei tufi e dei massi erratici del Tavolato, i quali si estenderebbero anche al disotto dei crateri laziali.

Parla poscia della lava porosa, spesso scoriacea, di color grigio-giallastro o brunastro, detta volgarmente *sperone*, la quale si osserva in grossi banchi in molti punti del sistema vulcanico laziale. Avendone esaminato al microscopio campioni provenienti da dieci distinte località tanto del cratere esterno quanto dell' interno, l'Autore vi distinse i minerali seguenti: leucite, pirosseno, granato, biotite, magnetite, nefelite. La massa è solitamente composta da leucite trasparente e da pirosseno giallo; il granato, color bruno-giallastro, talvolta vi manca affatto; la biotite e la magnetite vi si trovano in certa abbondanza, mentre la nefelite vi è rara. In complesso le ricerche dell'Autore dimostrano molta affinità nella composizione mineralogica dello *sperone* colla lava

basaltina ordinaria del Lazio; gli unici caratteri mineralogici che li differenziano, sarebbero pel primo la colorazione gialla del pirosseno e la comparsa del granato, in quantità però variabilissima. Questa analogia di composizione si svela anche dall'esame dei resultati delle analisi chimiche istituite sullo *sperone* dal vom Rath, e sulle lave grigie dal Bunsen. Da queste analogie e dalla giacitura affatto superficiale dello *sperone,* l'Autore conchiude che questa roccia non è altro che una modificazione della lava basaltina, dovuta forse all' azione dell' acido cloridrico, ipotesi che anche il prof. Ponzi ha altra volta espressa nei suoi scritti su Lazio.

T. Taramelli. — *Alcune osservazioni sul Ferretto della Brianza.* — Milano, 1877.

Nell'alto milanese viene designato col nome di *ferretto* un terreno sciolto ed assai distinto per colorito, per struttura e composizione, nonchè per la quasi assoluta sterilità dalle alluvioni che lo circondano. Esso si presenta alla superficie come un'argilla ocracea assai fina, con colorazione gialla più o meno intensa, e si presta abbastanza bene alla fabbricazione di laterizii e stoviglie. Differisce dalla nota *terra rossa*, che accompagna i calcari eocenici e cretacei di molte località, se non pel minore quantitativo di ferro. Nel presente lavoro l'Autore descrive cinque lembi di *ferretto,* fra loro separati da alluvioni, ma che dovevano formare un unico deposito, limitato dai due coni di deiezione dell'Adda e del Ticino, e più tardi tagliato, e in parte sepolto, dalle alluvioni delle correnti minori intermedie a questi due fiumi. In complesso questi cinque lembi, idealmente congiunti, rappresentano una estensione di circa 800 chilometri quadrati, occupata dal *ferretto,* il quale affiora dalle alluvioni più recenti: la potenza media di questa formazione può calcolarsi a 20 metri, e la sua inclinazione di circa il 12 per mille, mentre quella delle alluvioni non supera il 7. Essa riposa ovunque direttamente sulla vasta formazione del conglomerato conosciuto col nome di *ceppo* e ritenuto di epoca pliocenica.

Esaminando attentamente il deposito in discorso, esso si vede alla superficie formato da una argilla ocracea, con ciottoli ton-

deggianti di provenienza alpina, tutti più o meno alterati; ma nelle sezioni di fresco praticate si rivela come una alluvione ciottolosa di elementi alpini, dei quali i più ricchi in felspato sono in istato di completa caolinizzazione. Il fatto della avanzata decomposizione di questi elementi è valido argomento per assegnare al *ferretto* una maggiore antichità in confronto delle morene degli anfiteatri alpini, le quali, benchè ricche di porfidi, non presentano indizio di decomposizione, mentre invece i ciottoli ad elementi felspatici dei conglomerati sottoposti, sono profondamente alterati. Il rinvenimento di frammenti di una *Perna* e di una *Ostrea* entro la massa del *ferretto*, darebbe motivo a crederlo una formazione marina.

Per spiegare la presenza di tante rocce diverse, taluna provenienti dalle più lontane cime delle Alpi, l'Autore ricorre all'ipotesi di un trasporto glaciale antico, avvenuto cioè in un primo periodo di massima espansione glaciale, nel quale si originò una formazione erratica affatto distinta dal sistema degli anfiteatri morenici. Fa quindi un confronto tra la formazione del *ferretto* e quella delle *sabbie gialle*, e viene nella conclusione che sì l'una che l'altra presentano tali caratteri di composizione litologica, di avanzi di organismi e di disposizione, da doversi ritenere formazioni di estuario o di mare poco profondo, influenzate entrambe dal trasporto glaciale, che ebbe luogo per una prima discesa dei ghiacciai alpini in mare.

L'Autore chiude il suo lavoro esponendo i principali termini cronologici delle vicende avvenute fra la sedimentazione marina delle *marne azzurre* e la comparsa dell'uomo nella valle padana, accennando eziandio ai risultati di altri suoi studii eseguiti in varii punti del versante meridionale delle Alpi.

Va annessa alla Memoria una carta geologica a colori, nella scala del 450,000, comprendente la parte occidentale della pianura lombarda ed il principio della regione montuosa, tanto verso le Alpi quanto dal lato dell'Apennino: in questa carta sono rappresentate le principali demarcazioni dei terreni formatisi dall'epoca delle marne plioceniche in poi, e sono espressi i criteri coi quali i terreni stessi si dovrebbero rilevare qualora si volessero estendere simili ricerche a tutta la valle padana.

NOTIZIE DIVERSE.

Nuovi giacimenti di minerali in Italia. — Il Realgar e l'Orpimento, minerali conosciuti finora in Italia nelle lave e fumarole, ed in terreni antichi nel circondario di Mondovì, vennero testè trovati nelle vicinanze di Santa Severa presso Civitavecchia dal signor Tommaso Tittoni. Essi sono contenuti in un masso rotolato sulle argille deposte contro i monti che ascendono verso la Tolfa, ed ove oltre ad importanti formazioni trachitiche si estendono banchi di calcari, arenarie, schisti ec., dal Ponzi giudicati eocenici ed in qualche parte da altri creduti più antichi.

Il masso contenente i solfuri arsenicali è un'arenaria a cemento calcareo analoga al macigno, con vene di calcare spatico ed anche in cristalli scalenoedrici ove domina $20\bar{1}$, talvolta con una punta 100,111.

Il Realgar è di solito impiantato sull'arenaria ed intieramente rivestito dal calcare spatico. Dalle impronte da esso lasciate si potè desumere la esistenza di cristalli di Realgar colle forme 110,210,100. Il calcare avrebbe continuato a cristallizzare dopo che il deposito di Realgar era terminato.

L'orpimento è o verso la superficie del Realgar, o mamillare a struttura fibrosa raggiante. Esso sembra posteriore al Realgar.

Alla Lama dello Spedalaccio, sul versante meridionale delle Alpi di Camporaghena in Lunigiana, il dott. G. Uzielli trovava recentemente cristalli di albite, di titanite e di apatite, minerali nuovi per quelle località.

La titanite si trova nel micascisto associata all'albite, all'epidoto, all'apatite, al serpentino, alla pirite, alla ripidolite, al quarzo ed alla mica. Si riconosce facilmente al colore giallo miele, allo splendore adamantino ed alla forma. I cristalli, con diametro medio inferiore in generale ai tre millimetri, presentano al cannello le proprietà caratteristiche dello sfeno, ed hanno durezza di poco inferiore a 6. Questo minerale, all'infuori delle Alpi, non è stato descritto finora in Italia che nelle roccie vulcaniche del Monte Somma e dei Monti Laziali, nelle trachiti

della Corte del Re nel Grossetano, nel granito dell' isole del Giglio e dell' Elba, ed in roccie scistose di quest' ultima.

Un altro minerale, probabilmente apatite, si osserva nello stesso micascisto in numerosi cristallini sparsi, con diametro medio non superiore a mezzo millimetro. Esso ha il colore bianco e lo splendore grasso caratteristico dell' apatite, ed al microscopio si dimostra come composto di una sostanza birefrangente a un asse ottico. L' apatite fu fino ad ora trovata cristallizzata in Italia in poche località e precisamente alla Corbassera e alla Testa Ciarva nella Valle di Ala, al Monte Acuto presso Traversella, a Baveno nel granito, nella miniera del Bottino presso Serravezza, nel granito dell' Elba e negli aggregati minerali erratici del Lazio e del Monte Somma.

Lo stesso dottore Uzielli fa notare l' analogia che esiste fra l' associazione dei minerali nei micascisti della Lama dello Spedalaccio e quelli di alcune località delle Alpi e fra le altre della Val Maggia nel Cantone Ticino, ciò che può avere qualche importanza nello studio delle relazioni che possono connettere gli scisti degli Apennini con quelli delle Alpi.

Nuove sorgenti di petrolio nell'America meridionale. — I giornali dell'America meridionale annunciano la recente scoperta di grandiose e in apparenza inesauribili sorgenti di petrolio, nella provincia di Jujuy (Repubblica Argentina). Le sorgenti erano conosciute già da lungo tempo dagli Indiani; ma il nero bitume entro il quale scorreva il petrolio non era da essi apprezzato, o tutt'al più utilizzato per spalmare le coperture delle loro capanne. Allorchè colà giunsero le prime lampade a petrolio, si avvertì bentosto che il liquido che in esse si abbruciava emanava un odore analogo a quello che dalle cave di bitume tramandava: si fecero ricerche nel suolo di quelle vicinanze e si scopersero, in seguito ad escavazioni, ricchissime sorgenti di petrolio. La località petroleifera trovasi a circa 26 leghe a levante di Jujuy, e la sua ricchezza non è reputata inferiore a quella delle località meglio fornite di Pensilvania. Già si incominciò la costruzione di edifizi, ed un nuovo ramo di industria sta per iniziarsi nelle provincie interne della Confederazione Argentina.

PUBBLICAZIONI DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(CONTINUAZIONE.)

I. COCCHI. — **Brevi cenni sui principali Istituti e Comitati Geologici e sul R. Comitato Geologico d'Italia.** — Firenze 1871. . . . . L. 1.50

IDEM. — **Carta Geologica della parte orientale dell'Isola d'Elba,** nella scala di 1 per 50,000. — Firenze 1871. . . . . » 3.00

F. GIORDANO. — **Esame geologico della catena alpina del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande galleria della ferrovia Italo-Elvetica.** — Firenze 1873 . . . . » 10.00

IDEM. — **Carta Geologica del San Gottardo,** nella scala di 1 per 50,000. — Firenze 1873. . . . . . . » 5.00

C. W. C. FUCHS. — **Carta Geologica dell'Isola d'Ischia,** nella scala di 1 per 25,000. — Firenze 1873. . . . » 3.00

G. PONZI e FR. MASI. — **Catalogo ragionato dei prodotti minerali italiani ad uso edilizio e decorativo spediti dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio all'Esposizione Internazionale di Vienna.** — Roma 1873 . . . . » 2.00

IDEM. — **Catalogo sommario dei prodotti minerali italiani** ec. — Roma 1873 . . . . » 1.00

P. ZEZI. — **Cenni intorno ai lavori per la Carta geologica d'Italia in grande scala.** — Roma 1875 . » 1.50

G. DOELTER. — **Carta Geologica delle isole Ponza, Palmarola e Zannone,** nella scala di 1 per 20,000. — Roma 1876. . . . . » 2.00

Per le commissioni dirigersi al Segretario del R. Comitato Geologico, in ROMA, *Piazza San Pietro in Vincoli, N. 5.*

Annunzi di pubblicazioni.

G. Omboni. — **Di due antichi ghiacciaj che hanno lasciato le loro traccie nei Sette Comuni.** — Venezia 1876; pag. 6 in-8°.

A. De Zigno. — **Sopra i resti di uno Squalodonte scoperti nell' arenaria miocena del Bellunese.** — Venezia 1876; pag. 18 in-4° con una tavola.

R. Lawley. — **Nuovi studi sopra i pesci ed altri vertebrati fossili delle colline toscane.** — Firenze 1876; pag. 122 in-4° con 5 tavole.

G. Spezia. — **Sul colore del Zircone.** — Torino 1876; pag. 10 in-8°.

G. Meneghini. — **Nota sulle ammoniti del lias superiore descritte dal signor Eugenio Dumortier.** — (Atti della Società Toscana di Sc. Nat., vol. II, fasc. 2°.) — Pisa 1876; pag. 4 in-8°.

C. De Stefani. — **Molluschi continentali fino ad ora notati in Italia nei terreni pliocenici, ed ordinamento di questi ultimi.** — (Atti della Società Toscana di Sc. Nat., vol. II, fasc. 2°.) – Pisa 1876; pag. 45 in-8°.

A. Issel. — **Intorno ad un minerale manganesifero del senese.** — (Rivista scientifico-industriale, Novembre e Dicembre.) — Firenze 1876; pag. 8 in-8°.

Fr. Bassani. — **Pesci fossili nuovi del calcare eoceno di Monte Bolca.** — (Atti della Soc. Veneto-trentina di Sc. Nat., vol. V, fasc. 1°.) — Padova 1876; pag. 12 in-8° con una tavola.

O. Silvestri. — **Sopra alcune paraffine ed altri carburi d' idrogeno che trovansi contenuti in una lava dell' Etna.** — Catania 1876; pag. 30 in-4°.

A. Issel. — **Appunti paleontologici: 1° Fossili delle marne di Genova.** Genova 1877; pag. 56 in-8°.

A. Verri. — **Alcune linee sulla Val di Chiana e luoghi adiacenti nella storia della terra.** — Pavia 1877; pag. 100 in-8° con una tavola e carta geologica.

Ed. Reyer. — **Die Euganeen. Bau und Geschichte eines Vulcanes.** — Wien 1877: pag. 96 in-8° con carta geologica.

G. A. Pirona. — **La provincia di Udine sotto l' aspetto storico-naturale.** — Udine 1877; pag. 64 in-8° grande.

S. Ciofalo. — **Enumerazione dei principali fossili che si rinvengono nella serie delle rocce stratigrafiche dei dintorni di Termini Imerese.** — Catania 1877; pag. 8 in-4°.

C. J. Forsyth Major. — **Sul livello geologico del terreno in cui fu trovato il così detto Cranio dell' Olmo.** — Firenze 1877; pag. 12 in-8°.

G. Struever. — **Studi sui minerali del Lazio; Parte 2ª.** — Roma 1877; pag. 22 in-4° con 2 tavole.

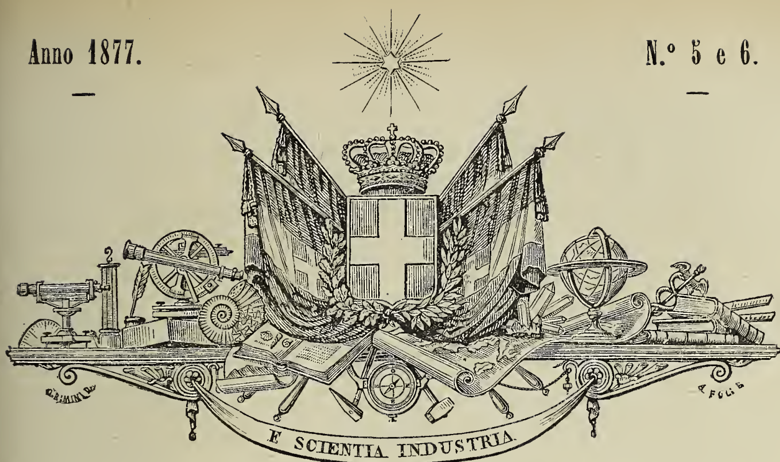
— **Studi petrografici sul Lazio.** — Roma 1877; pag. 16 in-4°.

G. Uzielli. — **Sopra la titanite e l' apatite della Lama dello Spedalaccio.** — Roma 1877; pag. 7 in-4°.

B. Gastaldi. — **Su alcuni fossili paleozoici delle Alpi Marittime e dell' Apennino Ligure studiati da G. Michelotti.** — Roma 1877; pag. 18 in-4° con 4 tavole.

T. Taramelli. — **Alcune osservazioni sul Ferretto della Brianza.** — Milano 1877; pag. 38 in-8° con una carta geologica.

Anno 1877. N.° 5 e 6.



R. COMITATO GEOLOGICO

D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 5 E 6.

MAGGIO E GIUGNO 1877.



ROMA,
TIPOGRAFIA BARBÈRA.

1877.

PUBBLICAZIONI DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

I°. — **Bollettino.** — Si pubblica regolarmente in fascicoli bimestrali di 5 o più fogli di stampa ciascuno, formanti un volume annuo di 500 e più pagine, con tavole ed incisioni intercalate nel testo. Il prezzo dell' abbuonamento annuo è di L. 8 per l' interno e di L. 10 per l' estero. Gli abbuonati ricevono gratuitamente la copertina ed il frontespizio del volume. — Ad annata compiuta i volumi annuali rilegati si vendono al prezzo di L. 10 — I fascicoli separati si vendono al prezzo di L. 2 ciascuno.

II°. — **Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d' Italia.** — Pubblicazione di gran formato corredata da tavole, Carte geologiche ed incisioni intercalate nel testo.

Volume I; Firenze 1871. — *Introduzione* — *Studii geologici sulle Alpi Occidentali,* di B. GASTALDI, con cinque tavole ed una Carta geologica. — *Cenni sui graniti massicci delle Alpi Piemontesi e sui minerali delle valli di Lanzo,* di G. STRÜVER. — *Sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia,* di S. MOTTURA, con quattro tavole. — *Descrizione geologica dell' Isola d' Elba,* di I. COCCHI, con sette tavole ed una Carta geologica. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte I^a, *Gasteropodi sifonostomi*) di C. D' ANCONA; fascicolo 1°, con sette tavole. — **Prezzo Lire 35.**

Volume II, Parte 1ª; Firenze 1873. — *Introduzione.* — *Monografia geologica dell' Isola d' Ischia,* di C. W. C. FUCHS, con Carta geologica e incisioni nel testo. — *Esame geologico della catena alpina del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande Galleria della Ferrovia Italo-Elvetica,* di F. GIORDANO, con Carta geologica e due tavole di Sezioni. — *Appendice alla Memoria sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia,* di S. MOTTURA, con una tavola. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte Iª, *Gasteropodi sifonostomi*), di C. D' ANCONA, fascicolo 2°, con otto tavole. — **Prezzo Lire 25.**

Volume II, Parte 2ª; Firenze 1874. — *Studii geologici sulle Alpi Occidentali,* di B. GASTALDI, Parte 2ª, con due tavole. — **Prezzo Lire 5.**

Volume III, Parte 1ª; Roma 1876. — *Il gruppo vulcanico delle Isole Ponza,* monografia geologica di C. DOELTER, con tre tavole e una Carta geologica. — *Geologia del Monte Pisano,* di C. DE STEFANI, con una tavola. — **Prezzo Lire 10.**

(*Continua.*)

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO
D' ITALIA.

N° 5 e 6. — Maggio e Giugno 1877.

SOMMARIO.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Descrizione degli strati pliocenici dei dintorni di Siena di Carlo De Stefani.

§ 1. *Cenni storici.*

Fra i terreni pliocenici, quelli di Siena sono stati da maggior tempo e con maggior frequenza visitati da geologi italiani e forestieri, e per le svariate circostanze nelle quali si formarono, presentano un insieme assai importante a studiarsi.

Nel 1750 il Baldassarri descriveva i caratteri litologici delle crete del senese,[1] e nel 1771 parlava dei tufi, cioè delle sabbie e delle ghiaie, sulle quali è costruita Siena.[2]

[1] G. Baldassarri, *Osservazioni sopra il sale delle crete.* Siena, 1750.

[2] G. Baldassarri, *Descrizione di un sale neutro deliquescente che si trova nel tufo intorno alla città di Siena.* (*Atti Acc. Fisiocr.,* IV, pag. 1. 1771.)

Avendo poi l'Accademia dei Fisiocritici di Siena proposto un premio a chi sciogliesse un quesito sul modo di rendere feconda la terra cretacea sterile del Colle di Malamerenda e di altri paesi del Senese, nel 1771 risposero ed ottennero il premio Candido Pistoi e Domenico Niccoletti. Nel loro accurato lavoro questi pure descrissero le sabbie, e le così dette crete, che riconobbero essere piuttosto marne, ed istituirono varie esperienze, talune delle quali assai importanti e nuove anche per noi, sulle qualità fisiche di quei terreni.[1]

Nel 1774 il Targioni, naturalista sapiente pei suoi tempi, descrisse i caratteri del tufo (sabbie gialle) dei dintorni della città, ed il *Calcistruzzo naturale*, ossia le ghiaie, specialmente di quel banco che si trova tuttora allo scoperto dietro il Duomo; accennò pure i testacei fossili del tufo senese, come avea accennato quelli degli altri luoghi della Toscana.[2]

Il Soldani, scienziato veramente positivo e sperimentato, nel 1780[3] descrive le *breccie ghiarose* o ghiaie cementate e l'*agliaia* o ghiaia sciolta, e dice che formano strati orizzontali (Articolo I, § 1). Mostra come fossero staccate dai monti e rimescolate dai fiumi e dal mare (§ 2), nel quale rimasero gran tempo (§ 3). Descrive anche i tufi e le crete (Articolo II, § 8) che dice si trovano oggi ancora tali quali furono depositate dal mare (§ 14): parla poi a lungo delle foraminifere fossili, delle quali ora non mi occupo. Ma le notizie maggiori e più accurate che fino a questi ultimi tempi si sieno avute sui terreni d'intorno a Siena furono pubblicate dal Soldani nella *Testaceografia.* Nel 1791 riconobbe le teredini perforanti nei legni del Riluogo, (Tom. I, Part. II, 186), e descrisse le ligniti del Bozzone: disse che i tronchi di legno di questi luoghi si depositarono in mare, e racconta come pochi anni prima, nel Riluogo, essendo franato a cagione delle pioggie un muraglione che dirigeva l'acqua ad un mulino, si scopersero nella frana dei banchi ricchissimi di

---

[1] C. Pistoi e D. Niccoletti, *Memoria per avere sciolto il problema che l'Accademia propose nel gennaio del 1768.* (*Atti dell'Acc. delle Scienze di Siena,* tomo IV, pag. 251 e seg.) 1771.

[2] G. Targioni, *Relazioni di alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana,* ediz. seconda, tomo VII, pag. 25. 1774.

[3] A. Soldani, *Saggio orittografico.* Siena, 1780.

fossili, che forse son quelli che tuttora si vedono presso i Due Ponti (pag. 195). Nel 1798 citando le argille piene di foraminifere dei poderi i *Donnini* ed il *Cerajolo,* sulla Tressa, a due miglia da Siena, concludeva: *confirmatur hunc locum... fuisse maris abyssum et quidem profundissimum...*; *eo enim tempore quo huiusmodi deponebantur ab aquis materiæ, ripæ et fluvium ora satis longe dissita ab hoc loco esse debuerant, quum ad eum appellere minime potuissent arenulæ, lapilluli rotundati, et alia graviora, quæ a fluminibus ad marem communiter deferri solent, sed tantum micaceæ particulæ minimæ et alia fortasse quædam levissima* (Parte II, pag. 28). Delle crete di San Lazzaro dice essere evidente *eas olim prius in aqua maris fuisse dissolutas, dein placide lenteque decidisse ad pelagi fundum* (pag. 44). Distingue nei sedimenti marini, mostrando in ciò maggiori cognizioni che tutti i geologi a lui posteriori fino ad oggi, tre zone, quella degli abissi, quella littorale, ed una zona intermedia, secondo che vi si trovano sole materie marine, o sole terrestri, oppure le une e le altre insieme (pag. 55). Descrive poi le sabbie di Porta Laterina dove è il Camposanto, (pag. 61) e discorre delle ghiaie, anche di quelle di Porta Ovile e dei Due Ponti, e delle loro origini, con competenza unica (Cap. VII). Le dice strappate dai fiumi all'Apennino e riscontra che sono formate dalle medesime rocce di questa giogaia. Riconosce l'identità di alcune ghiaiette del suolo della città colla roccia zeppa di foraminifere, che egli dice pietra *nautilica*, e che il Targioni aveva detta pietra *lenticolare*, la quale si trova nel Chianti a Coltibuono, Monte Grossoli (Monte Grossi) e San Pancrazio: questa roccia ritenuta nummulitica è invece secondo me del cretaceo medio. Soggiunge il Soldani che se nelle ghiaie senesi non si trova la stessa proporzione di arenarie che è nell'Apennino, ciò deriva perchè le ghiaie di esse prima di giungere al mare si sfanno.[1] Dice che le sabbie (*arenulæ*) dei colli apenninici e del Senese *etsi levem aliquem tamen phosphorescentiæ gradum in subignito cinere ostendunt;* cosa non notata dopo da altri, e cui consacra un capitolo speciale (Cap. XI): da quella fosforescenza intende dedurre che a formare le sabbie

[1] A. Soldani, *Testaceographiae ac zoophytographiae parvae ac microscopicae.*

concorsero le acque non il fuoco. Conclude che gli strati i quali si trovano oggi alla superficie sono identici a quelli che si formano tuttora sotto il mare.

Il Santi tornava a descrivere nel 1806 la natura del sottosuolo sabbioso e ghiaioso della città. Citava pure le ghiaie forate dalle litodome, le crete dei dintorni della città, le ligniti ed i tronchi di piante resinose, traforate da teredini, le quali piante egli ritiene essere vissute sui tomboli del littorale di quei tempi.[1]

Nel 1835 il Giuli, nella sua carta comprensiva della Toscana, l'unica che sia stata fatta finora, distinse le sabbie gialle del Senese, dalle argille turchine.[2]

L'illustre Pareto nel 1843 menzionò per la prima volta le alternanze di strati fluviatili con strati marini nella vallecola del Riluogo ed in altre presso Siena.[3] Nello stesso anno il Repetti ripeteva i soliti cenni sulla natura litologica del territorio.[4]

Il Murchison (1849) nel descrivere le rocce degli Apennini, figurò pure e descrisse uno spaccato fra i Monti di San Gemignano e Siena, nel quale oltre alle rocce di San Gemignano da lui attribuite al Macigno ed all' Alberese, compariscono i travertini postpliocenici della Val d' Elsa ed il terreno subappennino della città nostra.[5]

Il Campani, nel pubblicare nel 1862 una descrizione geologica, la più completa che finora si abbia, della provincia di Siena, rinnovò la descrizione delle sabbie, delle argille, delle ghiaie e della marna calcarea bianca d'acqua dolce, accennando pure taluni fossili dei dintorni della città, ed i pochi minerali che in que' terreni si trovano. Presentò poi un disegno del taglio esistente presso la Stazione ferroviaria ed una descrizione delle

---

[1] G. Santi, *Viaggio terzo per le due provincie senesi,* pag. 386. Pisa, 1806.

[2] G. Giuli, *Progetto di una carta geografica ed orittognostica della Toscana,* 1835.

[3] L. Pareto, *Sopra alcune alternative di strati marini e fluviatili nei terreni di sedimento superiore dei colli subappennini.* (*Giornale toscano di Scienze mediche, fisiche e naturali,* tomo I, n. 4), 1843.

[4] E. Repetti, *Dizionario geografico storico della Toscana.* Siena: Comunità del Terzo di città. — Comunità del Terzo di San Martino, 1843.

[5] R. Murchison, *On the geological structure of the Alps, Apennines and Carpathians.* (*Quart. Journ. of the geol. Society,* n. 19), 1849.

alternanze degli strati marini e lacustri che vi si vedono, secondo gli studii del Capellini.[1] L' anno di poi, il Mortillet descriveva con grandissima accuratezza queste medesime alternanze di strati, presentandone un minuto disegno, ed aggiungendo un elenco de' molti molluschi osservati: egli riteneva che quelle alternanze fossero dovute ad oscillazioni del suolo, e per suggerimento del Mayer poneva la parte superiore dei terreni, specialmente di quelli sabbiosi da lui descritti, nel piano astiano, e la parte inferiore nel piano Piacentino.[2]

Nel 1865 il Campani riproduceva le descrizioni dei terreni, già fatte, ed aggiungeva una carta geologica di tutta la provincia.[3] Sulle traccie del Gaudin riteneva miocenici gli strati con filliti del Bozzone.

Nel 1872 al Congresso de' naturalisti italiani che ebbe luogo in Siena, il Capellini manifestò l' opinione che durante l' epoca miocenica e pliocenica il Senese fosse occupato da fiordi somiglianti a quelli della Danimarca e che in questa regione il suolo ora si alzasse ora si abbassasse talchè alternavano rocce diverse.

Il Silvestri nel discorrere de' terreni di Fangonero nel Riluogo disse che le ghiaie dei conglomerati di colà venivano dal Chianti; il Capellini soggiunse che a ridosso della Montagnola si trovava nel pliocene qualche ghiaia proveniente da questa.[4]

Nel 1876 il Capellini in due suoi scritti parlava per incidenza dei terreni pliocenici senesi, e particolarmente del loro ordinamento. Riferiva gli strati di Siena (sabbie, argille, conglomerati) al così detto Messiniano superiore;[5] più specialmente poi considerava come più recenti le sabbie gialle della città e

---

[1] G. Campani, *Siena e il suo territorio.* Geologia, pag. XXI e seg. 1862.

[2] G. De Mortillet, *Coupe géologique de la Colline de Sienne.* (*Atti della Società Italiana di Scienze naturali,* vol. V, pag. 330 e seg.)

[3] G. Campani, *Saggio della costituzione geologica.* Annuario corografico-amministrativo della provincia di Siena, 1865.

[4] *Atti della sesta riunione straordinaria della Società Italiana di Scienze naturali.* (*Soc. It. Scienze nat.,* vol. XV, pag. 215, 220), 1872.

[5] G. Capellini, *Sui terreni terziarii di una parte del versante settentrionale dell'Apennino.* (*Mem. Acc. delle Scienze di Bologna,* tomo III, parte VI, pag. 617, 622, 623.)

della Val di Pugna con *Bolaena etrusca* Cap., *Felsinotherium Gervaisi* Cap., *Rhinoceros etruscus* Falc., contemporanee secondo lui agli strati ad *Amphistegina* del rimanente della Toscana e sottostanti agli strati con *Mastodon Arvernensis,* Jol., e Croiz., di Montopoli. Sotto, secondo l'illustre geologo, vengono le marne con *Balænotus insignis* di Monteaperto; ed ancor più antiche sono le marne con *Ostrea cochlear*, Poli, *Columbella thiara,* Brcc., etc., della Coroncina.[1]

Nello stesso anno, io sostenevo[2] che le alternanze degli strati marini e palustri, doveano attribuirsi non a movimento del suolo, ma alla presenza di stagni e lagune, ora comunicanti col mare, ora separate da questo; soggiungevo i terreni del Senese essere coetanei a quelli lacustri del Val d'Arno superiore, e gli strati della Coroncina appartenere ad una zona d'alto mare, corrispondente, non più antica, della zona littorale delle sabbie; descrivevo le rocce, e la successione de' fossili in varii strati, accennando come i più antichi, pur sempre superiori agli strati miocenici del Casino, fossero quelli della Buca in Pescaia.

Contemporaneamente il Seguenza nello studiare la fauna malacologica dei terreni pliocenici formati a grande profondità, e nel proporre un ordinamento di questi stessi terreni, poneva gli strati inferiori del pliocene senese, nel suo piano Zancleano, ossia nella parte inferiore del vero pliocene.[3]

L'anno di poi il Pantanelli riunì e completò quanto gli altri avevano detto sui terreni pliocenici de' dintorni di Siena, pubblicando una carta geologica dei medesimi, e degli altri terreni adiacenti. Egli descrive i luoghi, i caratteri litologici, ed i fossili dei varii strati, spartiti da lui in sabbie gialle, sabbie azzurre, ed argille: ritiene che le differenze litologiche e paleontologiche sieno dovute alla differente profondità del mare

---

[1] G. Capellini, *L'uomo pliocenico in Toscana.* (*Atti della R. Accademia dei Lincei,* tomo III, serie seconda, pag. 9), 1876.

[2] C. De Stefani, *Molluschi continentali fino ad ora notati in Italia nei terreni pliocenici, ed ordinamento di questi ultimi.* (*Atti della Soc. Toscana di Scienze nat.,* vol. II, pag. 132 e seg.), 1876.

[3] G. Seguenza, *Studi paleontologici sulla fauna malacologica dei sedimenti pliocenici depositatisi a grande profondità.* (*Boll. della Società malacologica,* vol. II, pag. 22), 1876.

pliocenico: distribuisce poi gli strati nel miocene superiore, ponendovi quelli della Buca in Pescaia e gli altri analoghi, nel pliocene inferiore, medio, e superiore.[3]

Non istarò ad enumerare per ultimo la lunga serie dei dotti ed illustri scenziati, i quali hanno contribuito ad illustrare i varii ordini di fossili dei terreni pliocenici circostanti a Siena. Basterà accennare il Capellini pei mammiferi; il Cocchi ed il Lawley per i pesci; il Soldani, il D'Orbigny, il Silvestri pelle foraminifere; il Soldani, il Caluri, il Bartalini, il Brocchi, il Cantraine, il Semper, il Mayer, il D'Ancona, il Pecchioli, il Bronn, l' Hœrnes, e tanti altri pe' molluschi; il Meneghini per gli echini, il Gaudin per i vegetali, ec.

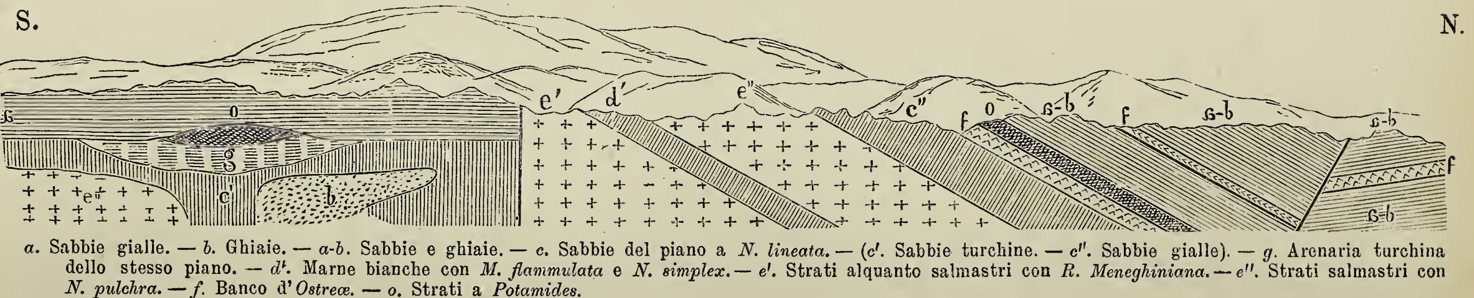
Da vario tempo il prof. Pantanelli ed io avevamo raccolti e studiati, indipendentemente l'un dall'altro, i fossili, e specialmente i molluschi dei dintorni della città; riuniti insieme i nostri sforzi e messe le nostre raccolte in comune, abbiamo potuto radunare finora, da brevissimo spazio, circa 470 specie di conchiglie, la cui descrizione già presentata alla R. Accademia dei Fisiocritici verrà pubblicata quanto prima. Perciò le specie che io accennerò nell'enumerare la serie dei terreni vennero da noi determinate accuratamente per quanto si potè; quelle che insieme trovammo essere nuove verranno segnalate con aggiungervi — *nobis sp. n.*

In quali punti le conclusioni dei miei studii stieno in disaccordo colle idee degli altri autori che ho citati, si parrà dal seguito dello scritto; non starò a discutere qui le differenze di opinione, per non andare pelle lunghe, e perchè le obiezioni migliori sorgono non già da un ragionamento dialettico, ma dall'esposizione de' fatti che prima non erano conosciuti o che lo erano imperfettamente. Avverto che mi limiterò a descrivere i terreni dei dintorni della città nei quali sono scavate le tre valli del Riluogo, della Pescaia, e della Tressa.

---

[1] D. Pantanelli, *Dei terreni terziarii intorno a Siena.* (*Atti R. Acc. dei Fisiocritici di Siena,* serie terza, vol. I), 1877.

Fig. 1. Taglio lungo la parte superiore della Tressa.



a. Sabbie gialle. — *b*. Ghiaie. — *a-b*. Sabbie e ghiaie. — *c*. Sabbie del piano a *N. lineata*. — (*c'*. Sabbie turchine. — *c''*. Sabbie gialle). — *g*. Arenaria turchina dello stesso piano. — *d'*. Marne bianche con *M. flammulata* e *N. simplex*. — *e'*. Strati alquanto salmastri con *R. Meneghiniana*. — *e''*. Strati salmastri con *N. pulchra*. — *f*. Banco d'*Ostreæ*. — *o*. Strati a *Potamides*.

§ 2. *Argille e marne più antiche con* Rissoa Meneghiniana, *De St.,* Neochilus simplex, *Fuchs, e* Nassa pulchra, *D' Anc.*

Gli strati pliocenici più antichi nei dintorni immediati di Siena, si trovano in Val di Tressa a monte del Ponte sul quale passa la strada che va a Monte Albuccio. Risalendo il torrente, e passata una cava d' arenaria pliocenica, lasciate addietro delle sabbie turchine, delle argille, ed altre rocce di cui parleremo poi, si trova d' un tratto una serie di strati inclinati più del solito, verso monte, la quale comparisce probabilmente per effetto di una faglia; e ivi appunto sono gli strati più antichi che ora descriverò e che presento nella (Fig. 1), quasi simile a quella del Pantanelli (loc. cit.).

Il banco inferiore è formato da una argilla scura, finissima, simile a fango, alta qualche metro, nella quale sono diffusi i fossili seguenti. Acciocchè apparisca la zona della profondità nella quale le rocce si depositavano, in questo elenco, siccome in tutti gli altri, ad ogni specie identica od analoga ad altra tuttora vivente nel Mediterraneo aggiungerò le seguenti indicazioni, Lt. se vive nella zona litorale, L. se in quella delle laminarie, C. se in quella coralligena, ed A. pella zona degli abissi. Acciocchè ognuno possa verificare le citazioni, mi atterrò di regola alle indicazioni fornite dal Monterosato.[1] Porrò poi un asterisco innanzi ad ogni specie che si trovi tuttora vivente.

Lucina Savii, De St. sp. n. (*L.* cfr. *leucoma,* Turton Lt.). — * *Cardium edule,* L. Lt. — *Venus excentrica,* Ag., (*V. verrucosa,* Lin. Lt.) — * *Trochus* cfr. *Adansonii,* Payr. Lt. — *Rissoa Meneghiniana,* De St. — *R. Aglaia,* nobis sp. n. — *R. Thalia,* nobis, sp. n. (*R. Montagui,* Payr. Lt.) — *R. Lachesis,* Bast., var. n. *Mayeri,* nobis. — *Natica,* cfr. *helicina,* Broc. — * *Cerithium vulgatum,* Brug., var. *alucaster,* Broc. Lt., L. — *C. doliolum,* Broc. (*C. mediterraneum,* Desh., Lt.). — * *C. spina,* Part., Lt. — *C. tricinctum,* Broc., var. *cingulo mediano minore.* — *Potamides etruscum,* May. — *Nassa Basteroti,* Mich. — *N. bufo,* Dod. — * *N. neritea,* Lin. Lt. — *Conus Dujardini,* Desh. — *Columbella curta,* Bell. — *C. semi-*

[1] T. A. di Monterosato, *Nuova Rivista delle Conchiglie Mediterranee* (Atti dell'Accademia Palermitana di scienze, lettere ed arti, vol. V, s. 2a).

caudata, Bon. — * *Mitra ebenus,* Broc., var. *leucozona,* Andrz., Lt. — * *Marginella clandestina,* Broc., Lt.

Questi strati, a *Cardium* ed a *Cerithium,* mostrano d'essersi formati in acque alquanto salmastre, decisamente littorali, e sebbene vi sia qualche specie particolare, pure il tipo de' fossili esistenti in essi, si trova con molta uniformità in parecchi piani diversi del pliocene senese. Un fossile caratteristico dello strato ora menzionato è la *Rissoa Meneghiniana,* De St., la quale però fuori di qui perviene ad alcuni degli strati più recenti del pliocene, come p. e. a Calenzano presso San Miniato.

Rimontando ancora la Tressa s' incontra una serie di marne alte alcuni metri, bianche, o leggermente tendenti all' azzurro, finamente stratificate, contenenti spoglie di *Cypris,* ed i seguenti molluschi; *Cardium edule,* L., *Melanopsis flammulata,* De St., e *Neochilus simplex,* Fuchs, che è quasi speciale a questi strati. Anche questa forma di roccia depositata entro acque meno salmastre di quelle del gruppo antecedente, e quasi dolci, si ripete più volte, ed in essa si trovano sempre le *Melanopsis.*

Le rocce mentovate fin qui non le ho trovate fuori della Val di Tressa; ho veduto invece anche altrove quelle che succedono.

Sopra alle marne bianche con *Neochilus simplex,* Fuchs, si ripetono per una ventina di metri le argille turchine, alternativamente più o meno salmastre, simili a quelle dello strato più antico a *Rissoa Meneghiniana;* nella parte superiore è qualche straterello carbonioso. L' alternare degli strati meno decisamente marini è rappresentato dalle agglomerazioni de' *Cardium,* de' *Cerithium,* e de' *Potamides,* e cioè dalle seguenti specie.

* *Cardium edule,* L., Lt. — *Cerithium minutum,* M. Ser. (C. cfr. *vulgatum,* Brug. Lt.). — *Cerithium tricinctum,* Broc., var. — *C. turbinatum,* Broc. — *Potamides etruscum,* May. — *P. nodoso-plicatum,* Hörnes.

Vi sono poi in quantità de' fossili identici per lo più a quelli antichi già mentovati, oltre anche al *Murex truncatulus,* For., ed a qualche altra specie. Quanto mai caratteristica di questi strati, e degli altri coetanei è la *Nassa pulchra* D' Anc. Il professor Pantanelli mi diceva d' averla raccolta anche nel banco più a Valle nella Tressa, cioè in quello con *Rissoa Meneghiniana* nel quale io non la trovai; è certo però che non si ritrova in

banchi più recenti. Lo strato di queste argille a *Nassa pulchra* D'Anc., apparisce lungo la Tressa anche a valle, al disotto della faglia mentovata a principio, sin più giù del Ponte di Legno sul quale passa la strada che va a Monte Albuccio. La stratificazione è quasi orizzontale sotto a certe sabbie turchine che esamineremo poi, e non vi sono fossili, sebbene la natura litologica e la posizione stratigrafica provino la contemporaneità di questi strati con gli altri.

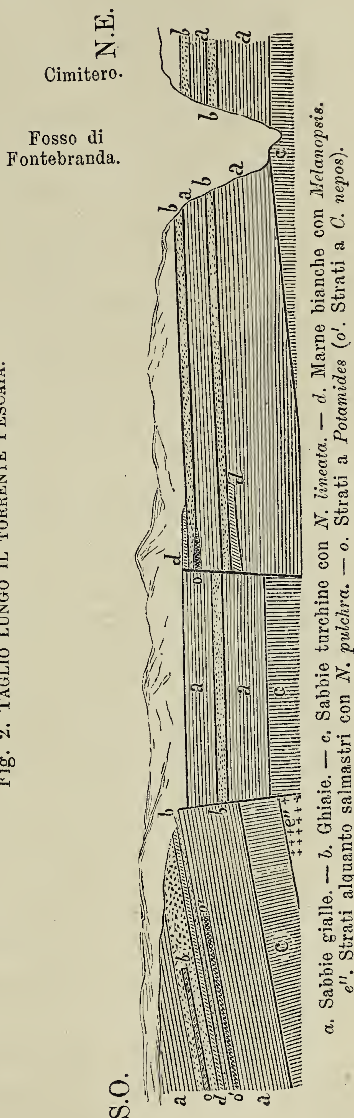


Fig. 2. Taglio lungo il torrente Pescaia.

a. Sabbie gialle. — *b*. Ghiaie. — *c*. Sabbie turchine con *N. lineata*. — *d*. Marne bianche con *Melanopsis*.
e''. Strati alquanto salmastri con *N. pulchra*. — *o*. Strati a *Potamides* (*c'*. Strati a *C. nepos*).

Ricco di fossili e ben distinto, sebbene per brevissimo tratto, apparisce quello strato in Pescaia, al di sopra di uno staterello di lignite che vidi bene scoperto dopo le pioggie invernali del 1877 e che è lo strato più profondo di colà. (Fig. 2). Tosto sopra alla lignite è uno straterello schiettamente salmastro pieno di *Cerithium tricinctum*: sopra sono le argille d'aspetto più marino, contenenti i fossili dei quali diedi già qualche cenno altrove, e che quando ancora non conoscevo gli strati della Tressa ritenevo fossero i più antichi del pliocene senese.[1] È a notarsi che codesti strati appariscono ivi per via d'una faglia ben distinta, e dicontro a questa acquistano una leggera pendenza verso Monte, a N.E.

[1] *Molluschi continentali* ec.

Ecco la serie dei fossili che vi ho raccolti:

Lucina Savii, De St. (Lt.). — * *Cardium edule*, L., Lt. — *Venus excentrica*, Ag., (Lt.). — *V. Amidei*, Mgh. — * *Capsa fragilis*, L. Lt. — *Trochus Lawleyanus*, nobis, sp. n. — *Rissoa Thalia*, nobis (Lt.). — *R. Lachesis*, Bast., var. *Mayeri*, nobis. — *R. acinus*, Brocc. — * *Phasianella speciosa*, Mühlf., L? — *Solarium senense*, De St. — *S. simplex*, Bronn. — *Cerithium doliolum*, Brocc. (Lt.). — * *C. vulgatum*, Brug. Lt. — * *C. spina*, Partsch. Lt. — * *Triphoris perversa*, L., Lt. L. C. — *Murex truncatulus*, For. — *M. exacutus*, Bell. — *Nassa Basteroti*, Mich. — *N. bufo*, Dod. — *N. pulchra*, D'Anc. — *N. musiva*, Brocc. — *Conus Dujardini*, Desh. — *Columbella curta*, Bell. — *C. semicaudata*, Bronn. — * *Mitra ebenus*, L., var. *leucozona*, Andrz. Lt. — * *Marginella clandestina*, Broc. Lt. — * *M. miliaris*, L. Lt.

§ 3. *Sabbie turchine e gialle, ed argille marine con* Natica lineata, *Lck.*

Al di sopra delle rocce ricordate, si trovano degli strati molto diffusi nei dintorni di Siena, benissimo riconoscibili pei caratteri litologici, e specialmente pei fossili, taluni dei quali si estendono oltre che nei depositi litorali anche in quelli formatisi a maggiore profondità, talchè sono adattatissimi a mostrare la contemporaneità degli uni e degli altri. Il più caratteristico di questi fossili è la *Natica lineata*, Lck. La roccia è quasi sempre formata da sabbia turchina; si mostra tanto nelle valli della Tressa e della Pescaia, quanto in quella del Riluogo dove costituisce gli strati più profondi; del resto apparisce dovunque nelle vallecole, per estensioni non piccole, presso il fondo delle medesime.

In Tressa, sopra agli accennati strati con *Nassa pulchra* appaiono delle sabbie un poco meno litorali d'acqua punto salmastra, più grossolane, gialle, forse per essere maggiormente vicine alla spiaggia, le quali pei fossili che contengono si vedono rispondere alle sabbie azzurre con *Natica lineata* d'altrove; vi sono, fra le altre specie, le seguenti, tra cui è caratteristica la *Mesodesma trigona*.

Pectunculus insubricus, Broc. (*P.* cfr. *violacescens,* Lck.) Lt. L. — * *Donax semistriata,* Pol. Lt. — *Mesodesma trigona,* Cocc. — * *Solen vagina,* L. Lt.

Però a valle, verso il Ponte, le solite argille salmastre sono sormontate dalla sabbia turchina, nella quale vi hanno degli strobili di pino, e dei fossili molto fitti, in piccoli banchi obliqui, tutti però calcinati ed in cattivo stato, talchè dimostrano di essere stati per qualche tempo in balìa ai movimenti delle acque. Vi si possono distinguere:

Anomia costata, Broc. — *Pectunculus insubricus,* Broc. (Lt. L.). — * *Cardium echinatum,* L., L. C. A. — * *Venus gallina,* L. Lt. — *Trochus patulus,* Broc. — *Scalaria comitalis,* De St. sp. n. — * *Natica Iosephinia,* Riss. Lt. L. — *Purpura Hoernesana,* Pecch. — * *Cerithium vulgatum,* Brug. Lt. — *C. crenatum,* Broc. — * *Nassa gibbosula,* L. L. — *Terebra Basteroti,* Nyss. — *Pleurotoma Mortilleti,* May.

Qualche centinaio di metri sopra il Ponte, presso a poco sotto ad un gruppo di cipressi, queste sabbie si agglutinano in modo da formare una vera arenaria, (Fig. 1, *g*) assai compatta, somigliante quanto mai al Macigno eocenico, la quale viene scavata pei medesimi usi di questo, e si prenderebbe per un affioramento di qualche roccia antica, ove non si vedessero le sabbie tenere sottostare e far passaggio alla medesima; spesso è ripiena di piccoli tronchi carbonizzati, simiglianti alla stipite eocenica.

Nello stesso luogo, sotto alle sabbie turchine, alternante forse con gli strati inferiori di queste, o posto tra esse e le argille salmastre, a *N. pulchra,* si trova un banco, alto per lo meno un metro, di ghiaie, il quale scomparisce sotto l'alveo del torrente. Le ghiaie sono formate come al solito, di rocce cretacee provenienti dal Chianti, anzichè di rocce più antiche della prossima Montagnola; sono fortemente improntate, e forate dalle litodome, sebbene, forse per essere state ruzzolate, non si trovi più alcuna di queste nei fori: soltanto qua e là negl'interstizii fra l'una e l'altra ghiaia sono:

* *Ostrea edulis,* L. Lt. L. — * *Anomia ephippium,* L. Lt. L. C. A. — * *Vermetus triqueter,* Biv. Lt.

Un simile strato di ghiaie, in quella posizione, non l'ho tro-

vato altrove nè in Tressa, nè in Pescaia; bensì nel Riluogo, tra Busseto ed il Ponte della Madonnina rossa, fra una pescaia ed il mulino, se ne trova un banco avente i medesimi caratteri, il quale pure scomparisce sotto l' alveo del torrente, frapposto alle sabbie turchine.

In esso sono frequenti le conchiglie qui accennate, sebbene rotte e di rado ben conservate, le quali, ruzzolate come sono, sembrano provenire forse da zone alquanto diverse.

* *Anomia ephippium,* L. Lt. L. C. A. — * *Ostrea lamellosa,* Broc., Lt. L. — * *Pecten varius,* Lin. Lt. L. — *P. pyxidatus,* Broc. — *Pinna Brocchii,* D' Orb. (cfr. *P. nobilis,* Lin. Lt.). — *Lithodomus Avitensis,* May. (cfr. *L. lithophagus,* L. Lt.). — * *Leda pella,* Lin. L. C. — * *Nucula nucleus,* Lin. Lt. L. C. — * *Arca Noe,* L. Lt. — *A. peregrina,* Lib. — * *A. lactea,* L., Lt. L. — *A. pectinata,* Broc. — * *A. tetragona,* Poli, L. — *Pectunculus insubricus,* Broc., (Lt. L.). — *Scintilla bipartita,* nobis, sp. n. — *Ungulina unguiformis,* Bast. — *Cardita intermedia,* Broc. — * *Woodia digitaria,* Lin., L. C. — * *Cardium papillosum,* Poli L. C. — * *Circe minima,* Mtg., L. C. — *Cytherea sulcataria,* Desh. — *Venus gigas,* Lck. — *V. libellus,* Rayn. — *V. clathrata,* Duj. — * *V. gallina,* L. Lt. — * *V. ovata,* Penn., var. minor., L. C. A. — * *Cypricardia coralliophaga,* Broc. C. — * *Tellina planata,* L., Lt. — *Lutraria rugosa,* Chemn., Lt. — * *Saxicava arctica,* L., Lt. L. C. A. — *Gastrochaena intermedia,* Hoern. — * *G. dubia,* Penn., Lt. L. C. — *Jouannetia semicaudata,* Desm. — *J. rugosa,* Broc. — *Clavagella Brocchii,* Desh. — * *Venerupis irus,* L., Lt. — * *Petricola lithophaga,* Retz., Lt. — *Dentalium dispar,* May. — * *Fissurella costaria,* Bast., Lt. L. — *Crepidula gibbosa,* Defr. — * *Calyptraea chinensis,* Lin., L. C. — * *Siliquaria anguina,* Lin., L. C. — *Vermetus triqueter,* Biv., Lt. — * *V. intortus,* Lck. — *Coecum trachea,* Mtg., L. C. — *Rissoina pusilla,* Broc. — *R. decussata,* Mtg. — *Rissoa acinus,* Broc. — *R. Lachesis Bast.,* var. *Mayeri,* nobis. — *Cingula vitrea,* Mtg. A. — *Natica Josephinia,* Riss. — *Solarium simplex,* Bronn. — * *Scalaria tenuicostata,* Mich., L. C. — * *S.* cfr. *pulchella,* Biv., Lt. L. — *Turbonilla lactea,* Lin. L. C. — *T. Mercati,* nobis, sp. n. — *T. excavata,* Phil., L. — *Aclis Brugnoniana,* nobis, sp. n. — *Ringicula Brocchii,* Seg. — *Cylichna convoluta,* Broc. (cfr. *C. cylindracea,* Penn., L. C.). —

C. truncata, Ad. — *Tornatina spirata,* Brocchi. — *Cancellaria varicosa.* Broc. — * *C. cancellata,* L., C. — * *Triphoris perversa,* L., Lt. L. C. — * *Cerithiopsis tuberculare,* Mtg., Lt. L. C. — * *Cerithium vulgatum,* Brug., Lt. L. C. — *C. crenatum,* Broc. — *C. doliolum,* Broc. — *C. etruscum,* May. — * *C. scabrum,* Ol., Lt. L. C. — *C. minutum,* Lem. — *Strombus coronatus,* Defr. — *Conus pyrula,* Broc. — *C. ventricosus,* Bronn. — *C. Dujardini,* Desh. — *Murex brevicanthos,* Mich. — *M. Mayeri,* Bell. — *M. intercisus,* Mich. — *M. Bredai,* Mich. — *M. polymorphus*, Broc. — *Terebra subcinerea,* D' Orb. — *T. Basteroti,* Nyst. — *T. fuscata,* Broc. — *Nassa angulata,* Broc. — * *N. gibbosula,* Lin. L. — *N. musiva,* Broc. — *N. pusilla,* Phil. — * *Columbella scripta,* L. Lt. L. C. — * *Mangelia rugulosa,* Phil., Lt. L. C. — * *Raphitoma turgida,* Forbes L. C. — *R. sulcatula,* Bon. — *R. megastoma,* Brug. — *R. Rissii,* Bell. — *Pleurotoma romana,* Defr. — *P. rustica,* Broc. — *Mitra aperta*, Bell.

Tornando alle sabbie turchine, in Tressa verso la confluenza della Pescaia scompaiono al di sotto delle sabbie gialle. In Pescaia sono qua e là molto ricche di fossili, ed alcune faglie di poca importanza di tanto in tanto le interrompono e le rialzano o le abbassano al di sotto del livello del torrente e della strada che percorre la valle; formano del resto, nel basso, dal Ponte a Rosaio in su fin poco sotto all' incontro del fosso di Porta Camollia, una serie quasi continua, e vi si trovano i seguenti fossili, analoghi a molti di quelli che ho già citati, e per lo più caratteristici, nel Senese, di questi strati: senza distinguere coi singoli nomignoli i diversi posti dirò che li ho raccolti più specialmente, al Mulino del Ponte a Rosaio sul fosso che scende da Fontebranda, ed alla destra ed alla sinistra della Pescaia, presso la Buca, dove affiorano le argille a *Nassa pulchra.*

* *Modiolaria Petagnae,* Scac., Lt. — *Pinna tetragona,* Broc. — * *Nucula nucleus,* L., Lt. L. C. — * *Leda pella,* L., L. C. — *Pectunculus insubricus,* Broc. (Lt. L.). — *Montacuta laevis,* Phil. — * *Woodia digitaria,* Lin., L. C. — * *Cardium echinatum,* L., L. C. A. — *Cytherea sulcataria,* Desh. — *C. Pedemontana*, Ag. — *Venus gallina,* L. Lt. — * *V. ovata*, Penn., *var. minor,* L. — *V. plicata,* Gmel. — *V. excentrica,* Ag., (Lt.). — * *Tellina planata,* L. Lt. — * *T. nitida,* Poli, Lt. — * *Mactra subtruncata,* Da C.,

Lt. L. — *Mesodesma trigona*, Cocc. — * *Donax semistriata*, Pol., Lt. — * *Psammobia ferroensis*, Chemm., L. C. — *P. Basteroti*, Bronn. — * *Solen vagina*, Lt. L. — * *Panopaea glycimeris*, Born., Lt. — *Corbula Deshayesii*, Sism. — *Dentalium dispar*, Mayer. — *Trochus patulus*, Broc. — *Adeorbis Pecchiolianus*, De St., sp. n. — * *Natica Josephinia*, Risso, Lt. L. — *N. lineata*, Lck. (*N. propinqua*, Pecch.). — * *Scalaria tenuicostata*, Mich., L. C. — *S. comitalis*, De St. — *Niso eburnea*, Risso. — *Ringicula Brocchii*, Seg. — *Bulla miliaris*, Broc. — *Cancellaria varicosa*, Broc. — *C. Brocchii*, Cross. — *Cerithium crenatum*, Brocc. — * *C. spina*, Partsch, Lt. — *Conus pyrula*, Brocc. — *Terebra Basteroti*, Nyst. — *T. fuscata*, Brocc. — *T. acuminata*, Bors. — * *Nassa mutabilis*, L., Lt. — * *N. neritea*, L., Lt. — * *N. gibbosula*, L., Lt. — *N. Paulucciana*, D' Anc. — *N. angulata*, Broc. — *N. clathrata*, L. — *N. musiva*, Broc. — * *N. semistriata*, Broc., (rara) C. A. — *Pleurotoma romana*, Defr. — *P.* (*Clavatula*) *Calurii*, nobis, sp. n. — *Raphitoma vulpecula*, Broc. — * *Mangelia Vauquelini*, Lt. — * *Cassis saburon*, Brug. (*C. texta* Bronn) L. C.

Nella valle del Riluogo le sabbie turchine compariscono lungo l'alveo del torrente per lungo tratto, per un'altezza variabile, e tutto al più da 12 a 15 metri; cominciano poco sotto alla Stazione, nel fondo della valle, e continuano sino oltre ai Due Ponti, e più giù di Val di Pugna, dove terminano ricoperte da altri strati sabbiosi ed argillosi; la *Natica lineata* si trova frequente in tutta la parte inferiore del tratto ora accennato, circa da Busseto in giù; a monte di Busseto, quel fossile manca, sia perchè sembra si trovi solo nella porzione più profonda delle argille anzidette la quale non comparisce dove la valle viene rialzandosi, sia perchè si tratta di una specie la quale non riman troppo a ridosso della spiaggia, a piccole profondità. Le specie fossili di que' luoghi, raccolte nel tratto fra Busseto ed il Ponte della Strada Chiantigiana, sono le seguenti, appartenenti come le altre degli stessi strati ad una zona meno litorale di quella delle argille a *N. pulchra*.

Pecten pyxidatus, Broc. — *Meleagrina phalaenacea*, Lck. — * *Nucula nucleus*, L., Lt. L. C. — * *Leda pella*, L., L. C. — *Pectunculus insubricus*, Broc, (Lt. L.). — *Lucina orbicularis*, Desh. — * *Diplodonta rotundata*, Mtg., L. C. — * *Cardium hians*, Broc.,

C. — *Cardita intermedia,* Broc. — *Cytherea sulcataria,* Desh. — *Venus gigas,* Lck. — * *V. gallina,* L., Lt. — * *V. ovata,* Penn., L. C. A. — *V. plicata,* Gmel. — * *Tellina nitida,* Poli, Lt. — * *Mactra subtruncata,* Da C., Lt. L. — *Corbula Deshayesii,* Sism. — *Dentalium dispar,* May. — *Trochus patulus,* Broc. — * *T. leucophaeus,* Phil., Lt. — *Xenophora infundibulum,* Broc. — *Turritella tornata,* Broc. — *Solarium simplex,* Bronn. — * *Natica Josephinia,* Risso, Lt. L. — *N. lineata,* Lck. (Busseto, Due Ponti; Val di Pugna, Fangonero). — * *N. millepunctata,* Lck., Lt. L. C. — * *Scalaria tenuicostata,* Mich., L. C. — *S. comitalis,* De St. sp. n. — *Ringicula Brocchii,* Seg. — * *Actaeon tornatilis,* L., L. C. — *Cancellaria varicosa,* Broc. — * *Ceritium spina,* Part., Lt. — * *C. scabrum,* Olivi, Lt. L. C. — *C. etruscum,* May. (sperso; Ponte della Madonnina rossa). — *Conus pyrula,* Broc. — *Ficula intermedia,* Sism. — *Terebra Basteroti,* Nyst. — *T. pertusa,* Bast. — *T. subcinerea,* D'Orb. — * *Nassa neritea,* L., Lt. — * *N. gibbosula,* L. L. — * *N. mutabilis,* L. Lt. — * *N. semistriata,* Broc. C. A. — *N. clathrata,* L. — *Pleurotoma romana,* Defr. — *P.* (*Clavatula*) *Calurii,* nobis, sp. n. — *Raphitoma sulcatula,* Jan. — * *Mangelia Vauquelini,* Payr., Lt. — * *M. ebenus,* L., Lt. L.

A valle di Busseto, come ho detto, gli strati continuano senza interruzione, per gran tratto, sebbene la fauna poco a poco acquisti un carattere meno litorale. Così ai Due Ponti sotto il viadotto della ferrovia si trovano:

Cardium fragile, Broc. — * *Cytherea multilamella,* Lck., C. A. — *Natica lineata,* Lck. — *Dentalium dispar,* May. — * *D. incurvum,* Ren., L. C.

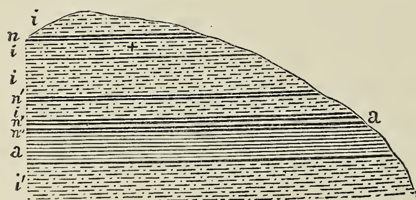
Fuori delle tre valli mentovate, della Tressa, della Pescaia, e del Riluogo, gli strati delle sabbie turchine a *N. lineata* compariscono pure in più luoghi, sebbene per non aver bene esaminato i terreni non possa darne notizie altrettanto ampie. In fondo alla valle del Bozzone, al di sotto di Larniano, appaiono coi soliti caratteri e coi seguenti fossili:

* *Anomia ephippium,* L., Lt. L. C. A. — * *Ostrea lamellosa,* Broc., Lt. L. — *Pecten flabelliformis,* Broc. — *P. pyxidatus,* Broc. — *Cardita intermedia,* Broc. — *Venus plicata,* Gmel. — *Corbula Deshayesii,* Sism. — *Trochus patulus,* Broc. — *Turritella tornata,* Broc. — * *Natica millepuntata,* Lck., Lt. L. C. — *N. lineata,* Lck.

— * *Scalaria tenuicostata,* Mich., L. C. — * *Phasianella pulla,* L., Lt. — *Pleurotoma romana,* Defr. — * *Mitra ebenus,* L., Lt. L.

Gli strati fin qui accennati, sebbene diffusi per una certa estensione, hanno, come si è veduto, una fauna di carattere più o meno litorale; ma la presenza della *Natica lineata,* la quale si estendeva eziandio ad abitare zone di mare alquanto più profonde contemporaneamente alla sedimentazione delle sabbie turchine mentovate, mostra la coetaneità di altri sedimenti nei quali essa si trova, e che sono puramente argillosi, come quelli lungo il Bozzone sotto la Pieve al Bozzone, e quelli sotto al Poggiarone in fondo alla Biena; sedimenti situati più lontani da Siena e dal litorale pliocenico, che non gli altri sabbiosi. Del Bozzone, oltre la *N. lineata,* ho varii fossili, che per non averli raccolti da me non indicherò, tanto più che non sono diversi da quelli del Poggiarone (Fig. 3). In questo luogo si trovano le seguenti specie:

Fig. 3. Al Poggiarone.



a. Sabbie gialle. — *i.* Argille. — (*i'.* Argille del piano a *N. lineata*). — *n.* Banchi di conchiglie.— (*n'.* Zona quasi coralligena.— *n''.* Zona delle laminarie). — + Punto dove trovasi il *Bal. insignis.*

* *Corbula gibba,* Ol., L. C. A. — * *Cytherea multilamella,* Lck., C. A. — * *Cardium aculeatum,* L. L. — * *Arca diluvii,* Lck., L. C.— * *Nassa semistriata,* Broc., C. A. — *N. serrata,* Broc.— *N. serraticosta,* Bronn. — *Terebra Basteroti,* Nyst. — *Ranella marginata,* Bronn. — *Murex torularius,* Lck. (*M.* cfr. *brandaris,* Lin. L. C.).— * *Fusus rostratus,* Ol., L. C. — *Pleurotoma romana,* Defr. — *P. intermedia,* Bronn. — *P. turricula,* Broc. — *P. cataphracta,* Broc. — *P. dimidiata,* Broc. — *P. sigmoidea,* Bronn. — *Chenopus pespelecani,* L., var. (L. C. A.). — *Ringicula buccinea,* Broc., — * *Pyramidella plicosa,* Bronn., A. — *Natica lineata,* Lck. — * *N. millepunctata,* Lck., rara Lt. L. C. — *Solarium simplex,* Bronn. — *Turritella subangulata,* Broc. — *Vermetus intortus,* L. — *Dentalium fossile,* L. — *D. elephantinum,* L.

Sopra alle sabbie turchine con *Natica lineata,* in qualche parte della Tressa e del Riluogo, sono delle argille turchine sal-

mastre simili a quelle già vedute: formano però delle lenti qua o là, non una serie continua, tanto è vero che in Pescaia non ne ho trovato tracce a quel livello, e ciò avvenne del certo per opera delle denudazioni posteriori. Nella vallecola del Riluogo si incontrano tali lenti due o tre volte, fra il ponte della Madonnina rossa e la pescaia più a valle. Vi si trovano:

* *Ostrea edulis*, L., Lt. L. — * *Cardium edule*, L., Lt. — * *Cerithium vulgatum*, Brug., Lt. — *C. etruscum*, May. — *Neritina Sena*, Cantr.

Nella Tressa si può vedere una di queste lenti sopra le arenarie del piano a *N. lineata*, presso la cava, vi sono:

Cerithium tricinctum, Broc. — *C. nodoso-plicatum*, Hörnes.

Si ripetono più a monte verso il calcare cavernoso, e contengono i soliti *Cerithium*, *Cardium edule*, L., *Murex truncatulus*, For., ed altrettali fossili. Da esse sembra provenga parimente la *Stalioa acuta*, De Stef. sp. n. Nella stessa valle al di sopra delle argille con *Nassa pulchra* e delle sabbie con *Mesodesma trigona* equivalenti alle sabbie turchine con *N. lineata*, nella serie che ho descritta in addietro, (Fig. 1) è un banco di *Ostrea edulis*, L., con alcune ossa di qualche grosso vertebrato, e sopra uno dei soliti straterelli salmastri.

Prescindendo da questi piccoli strati salmastri, al di sopra delle roccie che ho fin qui considerato, si trova in generale un banco di altezza variabile di sabbie gialle, nelle quali, specialmente presso al lido, sono diffuse più o meno delle ghiaie; qualche volta, vi alternano ancora taluni piccoli banchi di sabbie turchine. In Pescaia queste sabbie si trovano lungo la strada (Fig. 2) che da Porta Fontebranda va a Porta Camollia; presso al Ponte a Rosaio, come pure al primo ponte andando in su, verso ponente, contengono:

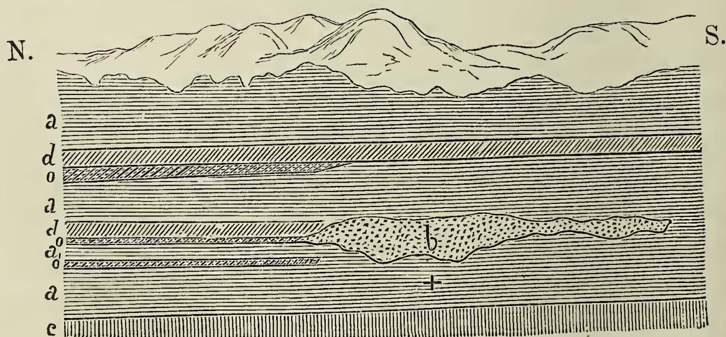
Pecten flabelliformis, Broc. — *Pectunculus insubricus*, Broc. (Lt. L). — * *Woodia digitaria*, Lin., L. C. — * *Mactra subtruncata*, Da C., Lt. L. — * *Pandora inaequivalvis*, Lin., L. C. A. — *Dentalium dispar*, May. — * *Phasianella pulla*, L. Lt. — *Trochus patulus*, Broc. — * *T. leucophaeus*, Phil., Lt. — * *Natica Josephinia*, Risso, Lt. L. — *Niso eburnea*, Risso. — *Cerithium crenatum*, Broc. — *Ranella marginata*, Brug. — * *Nassa mutabilis*, L., Lt. — *Pleurotoma romana*, Defr.

Nel Riluogo, dal Ponte della Madonnina rossa in giù, la strada ferrata passa per lungo tratto fra le sabbie di questo piano; sotto la strada, presso al Mulino che s' incontra a valle di Busseto, vi ho notato:

* *Anomia ephippium*, L., Lt. L. C. A. — * *Ostrea lamellosa*, Broc., Lt. L. — *Pecten flabelliformis*, Broc. — *P. pyxidatus*, Broc. — * *P. varius*, L., Lt. C. — *Pinna Brocchii*, D' Orb. — * *Nucula nucleus*, L., Lt. L. C. — *Pectunculus insubricus*, Broc. (Lt. L.) — *Cardita intermedia*, Broc. — *Cytherea pedemontana*, Ag. — *C. sulcataria*, Desh. — * *Venus gallina*, L. Lt. — *V. plicata*, Gmel. — *Arcopagia ventricosa*, M. Serr. — * *Mactra subtruncata*, Da C. Lt. L. — *Corbula Deshayesii*, Sism. — *Trochus patulus*, Broc. — * *Natica millepunctata*, Lck, Lt. L. C. — * *N. Josephinia*, Risso, Lt. L. — *N. lineata*, Lck. (un solo individuo non ben conservato, raccolto dal prof. Pantanelli). — *Ringicula Brocchii*, Seg. — * *Cancellaria cancellata*, Lin. C. — *Cerithium crenatum*, Broc. — *Ficula intermedia*, Sism. — *Terebra Basteroti*, Nyst. — *T. fuscata*, Broc. — *T. pertusa*, Bast. — * *Nassa gibbosula*, L. L. — *Phos polygonum*, Broc. — *Pleurotoma romana*, Defr. — *P.* (*Clavatula*) *Calurii*, nobis, sp. n.

In generale le conchiglie fossili di queste sabbie gialle non sono molto diverse da quelle delle sabbie turchine cui succedono; mancano però in quelle o sono rarissime le specie caratteristiche di queste, come la *Natica lineata*, Lck. la *Purpura Hoernesana*, Pech., la *Scalaria comitalis*, De St. e la *Mesodesma trigona*, Cocc.

Fig. 4. Al Ponte della Madonnina rossa, sulla sinistra del Riluogo.

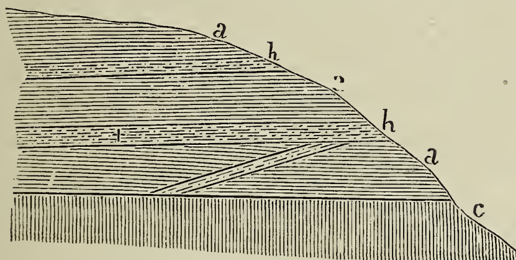


a. Sabbie gialle. — *b*. Ghiaje. — *c*. Sabbie turchine con *N. lineata*. — *d*. Marne bianche con *Melanopsis*. — *o*. Strati più o meno salmastri. — (*o'*. Strati con *C. nepos*). — + punto dove si trovò il *Bos etruscus*.

Merita sopra ogni cosa d' essere ricordato, che nelle sabbie sopradette del Riluogo (Fig. 4) al disotto degli strati salmastri che esamineremo di poi, quasi sotto il Ponte della Madonnina rossa, ho trovata e scavata da me una mandibola, che il Major stesso riconobbe poi appartenente ad un *Bos etruscus,* Falc. L' ho ora donata al Museo di Pisa.

Nella valle del Riluogo medesimo, e nello stesso piano geologico, sebbene forse in uno strato di pochino più alto di quello del *Bos etruscus,* vennero raccolti resti di *Rhinocerus etruscus,* Falc., e di *Felsinotherium Gervaisi,* Cap., in Val di Pugna, lungo la via ferrata, di faccia al casotto N. 247. Cotali resti sono ora nel Museo de' Fisiocritici in Siena: il luogo nel quale furono trovati è rappresentato nel taglio seguente (Fig. 5).

Fig. 5. Lungo la via ferrata al casotto 247 in Val di Pugna.



a. Sabbie gialle. — *c.* Sabbie turchine (piano superiore degli strati a *N. lineata*). — *h.* Banchi di sabbie agglutinate. — + Punto dove si trovarono il *R. etruscus* e il *Fels. Gervaisi.*

Quivi a livello della strada ferrata sono delle sabbie scure, appartenenti al piano che ora esaminiamo, ed all'antecedente con *Natica lineata* la quale si trova nel fondo del Riluogo un poco più a Monte. In quelle sabbie notai i seguenti fossili, per la massima parte calcinati ed in cattivo stato.

* *Anomia ephippium,* L., Lt. L. C. A.— * *Ostrea lamellosa,* Broc., Lt. L. — * *Pecten opercularis,* L., L. C.— *Cardita intermedia,* Broc., * *Venus gallina,* L., Lt. — *Corbula Deshayesii,* Sism.— * *Panopaea glycimeris,* Born., Lt. — * *Natica Josephinia,* Risso, Lt. L. — *Neritina Mayeri,* Semper. — * *Cerithium vulgatum,* Brug.

Nelle sabbie gialle di sopra, nelle quali sono dei banchi induriti dal cemento calcare, e giacciono delle *Panopaeae,* si trovarono gl' indicati vertebrati. Fuori dei luoghi accennati, tro-

viamo ancora degli strati di sabbie del medesimo piano geologico. A levante di Larniano, nel fondo al torrentello detto fosso di Larniano sotto agli strati ricchissimi di conchiglie i quali formano la parte più alta della collina, non si trovano le sabbie turchine a *Natica lineata,* come a ponente, lungo il Bozzone che solca dei terreni alquanto più profondi. Si trovano invece delle sabbie gialle con *Phos polygonum.* Raccolsi colà:

Pectunculus glycimeris, L. (Lt. L.). — *Venus gigas,* Lck. — *Xenophora infundibulum,* Broc. — *Phos polygonum,* Broc.

Al Poggiarone (Fig. 3) sopra gli strati con *Natica lineata,* che là vedemmo essere argillosi, trovansi delle sabbie gialle alte circa 9 metri, nella cui parte superiore sono i fossili seguenti:

* *Ostrea lamellosa,* Broc. (Lt. L.). — *Pecten latissimus,* Broc. — *P. flabelliformis,* Broc. — * *P. dubius,* Broc. (L. C.). — * *P. varius,* L. (Lt. L.). — *Pectunculus glycimeris,* L. (L. C.). — *Venus excentrica,* Ag. (Lt.). — * *V. fasciata,* Don., L. C. — * *V. ovata* Penn., L. C. A. — *Corbula Deshayesii,* Sism. — *Turritella vermicularis,* Broc. — * *Natica millepunctata,* Lck., Lt. L. C. — * *N. Iosephinia,* Risso, Lt. L. — *Solarium simplex,* Bronn. — * *Cancellaria cancellata,* L., C. — *Ranella marginata,* Brong.

Questi strati, come gli altri, sono inclinati leggermente verso S. E. talchè vanno abbassandosi, almeno per un certo tratto, dalla parte del Chianti; ad essi sembrami corrispondano i banchi sabbiosi, tanto ricchi di fossili, posti sulla sinistra della Malena, a mezzo chilometro sopra il paese di Monteaperto; dei quali però, poichè non sono ancora ben certo del piano geologico, non darò l'elenco.

§ 4. *Strati salmastri a* Cerithium nepos, *De St. ed alternanze di varie roccie.*

Sopra gli strati mentovati fin qui, nelle valli della Pescaia e del Riluogo, e per quanto sembra in tutti gli strati più litorali, si trova un buon orizzonte, il quale manca però pegli strati più lontani dalla conca nella quale giace Siena, cosicchè, per trovare la corrispondenza degli uni cogli altri, bisogna ricorrere ad altri criterii meno semplici. Aggiungerò anzi che per tutti

gli strati meno litorali non ho trovato finora alcun fossile il quale possa servire di orizzonte costante e preciso, come è la *Natica lineata* pegli strati più antichi. L'orizzonte per gli strati più litorali cui accennavo dianzi, è rappresentato da sedimenti salmastri con *Potamides* e con alcune specie particolari, alti da uno a tre o quattro metri. In Pescaia esso comparisce sulla strada fiorentina, sopra al terzo ponte per chi si parta da Ponte a Rosaio, e sotto la strada medesima, là dove il fosso di Porta Camollia incontra il fosso che viene da verso Marciano.

Nel primo di questi luoghi si ha la seguente serie di straterelli, a proposito dei quali è a notarsi che spesso, quando si raccolgono dei fossili di strati salmastri, si confondono esemplari di sedimenti diversi i quali, per essere in sottilissimi lembi più volte alternanti, non vengono facilmente distinti. Quando la distinzione vien fatta, si vede che, siccome è il caso per questi strati di Pescaia, ad ogni piccola variazione nel grado di salsedine delle acque si ha una qualche variazione corrispondente nella fauna, talchè sono in questa tre o quattro cambiamenti, alcuni dei quali si ripetono ed altri non più.

Ecco ora pel primo dei luoghi indicati, la successione degli straterelli, e dei fossili:

I. Strati salmastri, nella parte inferiore dei quali è qualche ghiaietta, con * *Cardium edule*, L. Lt. — *Cerithium nepos*, De St., sp. n., (*C. pupiforme*, De St. non *C. pupæformis*, Bast., cfr. *C. rubiginosum*, Eich.). — *Potamides etruscum*, May. — *P. nodoso-plicatum*, Hörn. — *Conus Dujardini*, Desh.

II. Argille sabbiose d'acqua più dolce, con *Dreissena sanensis*, May. — *Mactra* (non *Sphærium*) *donaciformis*, De St. sp. n., (cfr. *M. Podolica*, Eich.). — *Neritina Sena*, Cantr. — *Neochilus procerus*, May.

III. Strati di nuovo salmastri in grado intermedio fra i due antecedenti, con *Potamides nodoso-plicatum*, Hörn. — *Melania striata*, Broc.

IV. Due straterelli di lignite frammezzati da un tenue sedimento di marna d'acqua forse prettamente dolce, con *Planorbis*, cfr. *complanatus*, L., abbondante ma in cattivo stato.

V. Sabbie fine litorali con frammenti di conchiglie marine.

Un poco di fianco agli straterelli ora accennati e rispon-

denti ad essi, compariscono alcuni sedimenti con *Cerithium tricinctum,* Broc. e *C. turbinatum,* Broc., la quale ultima specie poi non comparisce nel Senese in alcun altro strato più recente, come il *Potamides nodoso-plicatum,* Hörn, ed il *Cerithium nepos,* De St., la quale ultima specie anzi non si trova nemmeno in altri strati più antichi, per cui la considero come caratteristica di questo orizzonte.

Questi medesimi strati, con altezza maggiore, sebbene poi sembri mancare taluno dei lembi indicati, si trovano nell' altro luogo della Pescaia che già ho indicato, all' incontro del fosso di Porta Camollia con quello di Marciano, e contengono:

* *Cardium edule,* L., Lt. — *Dreissena Sanensis,* May. — *Mactra donaciformis,* De St. — * *Cerithium vulgatum,* Brg., Lt. — *C. tricinctum,* Broc. — *C. nepos,* De St., abbondantissimo.

Alcuni frammenti parvemi si riferissero al *Pisidium minutissimum,* De St., sp. n.

Nella valle del Riluogo il *C. nepos* si ritrova, benchè raro, in uno straterello di marne con molte delle conchiglie accennate, in istato non molto buono, pochi passi a monte del ponte della strada chiantigiana, sopra le sabbie con *Bos etruscus,* Falc., (Fig. 4) sotto ad un banco di ghiaie che sovrasta anche alle sabbie medesime. Lo straterello non continua più in giù, come non continuano ma smettono là, taluni degli straterelli salmastri ad esso sovrastanti, che ora vedremo. Ho notati in esso, i fossili seguenti più o meno rari.

* *Cardium edule,* L., Lt. — *Dreissena sanensis,* May. — *Mactra donaciformis,* De St., frequente ma in frantumi. — *Cerithium nepos,* De St., raro. — *Potamides etruscum,* May. — *P. nodoso-plicatum,* Hörnes. — *Neochilus procerus,* May. — *Melania striata,* Broc., rara.

Nella valle della Tressa non posso citare strati consimili, sebbene non dubito che vi esistano, perchè non vi ho fatto minuziose osservazioni, ed anche perchè dagli strati già mentovati in poi vi mancano specie variate e numerose le quali possano avere una importanza paleontologica, da recar nuova luce a ciò che io mi propongo studiare in questo scritto.

In alcuni frammenti di argilla provenienti dalla valle del Bozzone ho trovato il solito *Cerithium nepos,* talchè quivi pure

esistono strati analoghi a quelli esaminati, sebbene, per non averli visti da me non possa dire di preciso dove sieno.

Per continuare la storia degli strati più recenti, farò cenno complessivamente di parecchi strati alti vari metri, nei quali non ho trovate zone di fossili che meritino d'essere ben distinte e che possano servire di orizzonte preciso per coordinare insieme terreni di luoghi differenti. Parlerò prima degli strati di Pescaia.

Sopra a quelli ultimamente mentovati, con *Cer. nepos* si trova un banco di ghiaie e di sabbie alte 7 od 8 metri, poi sono delle argille biancastre con * *Cardium edule,* L., Lt. — *Ervilia italica,* De St., sp. n. — * *Cerithium vulgatum,* Brg., Lt. — *C. tricinctum,* Broc. — *Potamides etruscum,* May. — *Conus Dujardini,* Desh.

Succedono, un piccolo banco di ghiaie, poi delle marne biancastre con *Melanopsis flammulata,* De St. sp. n., formanti un sottile straterello, quindi delle solite argille a *Cardium edule,* L., *Cerithium vulgatum,* Brug. e *Potamides etruscum,* May. Anche più a valle, presso il secondo ponte che si trova venendo dal Ponte a Rosaio verso Camollia, sulla sinistra e sulla destra del torrente, sopra le sabbie gialle che pell' altezza di 9 o 10 metri sovrastano alle sabbie turchine con *Natica lineata,* Lck., si trovano delle argille salmastre alte circa mezzo metro con *Cardium edule,* L., ed *Ervilia Italica,* De St., sottostanti a marne bianche, schistose con *Melanopsis flammulata,* De St. Poi è un banco di ghiaie, quindi delle sabbie gialle alte 2 o 3 metri, poi dell' altre ghiaie in mezzo alle quali appaiono delle lenti argillose con fossili salmastri e d' acqua dolce evidentemente sconvolti dai flutti e coperti da un banco d' *Ostrea edulis,* L. Queste ghiaie sono ricoperte da uno dei soliti strati salmastri con *C. doliolum, C. tricinctum,* e *Nassa bufo,* Dod., per ultimo dalle solite marne bianche alte circa 1 metro e $^1/_2$ con *M. flammulata, Neritina Sena,* Cantr., e *Bythinia procera,* May. A questi strati che ho accennati succedono sabbie gialle e ghiaie di rocce al solito provenienti dal Chianti, alternanti più e più volte con sottili straterelli di marne d' acqua dolce, la cui successione e le cui variazioni sarebbe poco facile e poco importante di seguire.

Nella Valle del Riluogo, sopra gli strati con *Cerithium nepos* De St., (Fig. 4) nel fosso che scende di verso l' Osservanza, si

trovano delle ghiaiette, poi delle argille salmastre alte circa un metro, con *Cardium edule* e *Cer. etruscum,* quindi marne bianche con *Melanopsis flammulata* e *Neritina Sena.* Sopra sono delle altre sabbie, quindi nuovamente argille bianchicce salmastre per 2 o 3 metri, ricche dei seguenti fossili.

* *Ostrea edulis,* L., Lt. L.—*Mytilus Haidingeri,* Hörnes.—*Dreissena Sanensis,* May.— * *Cardium edule,* L., Lt. — *Mactra donaciformis,* De St. — *Lucina Savii* De St. (Lt.). — *Cerithium doliolum,* Broc. (Lt.). — *C. tricinctum,* Broc. — *Potamides etruscum,* May. — *Nassa Basteroti,* Mich. — *N. bufo* Dod. — *Conus Dujardini,* Desh. *Columbella semicaudata,* Bronn. — *Murex truncatulus,* For.

Qua e là nel mezzo sono in quantità:

Neritina Sena, Cantr. — *Neochilus procerus,* May.

Sopra finalmente sono delle argille a *Cardium* e delle marne bianche con *Melanopsis flammulata,* De St. Tornano per 8 o 10 metri sabbie e ghiaie, quindi nuovamente marne con *Melanopsis,* e sono quelle segnate nella porzione più profonda dello spaccato de' terreni presso la stazione, lungo il Riluogo, descritti dal Mortillet. Risalendo un ripido fossetto che scende dalla via chiantigiana, si trovano tutte le rocce mentovate dal geologo citato, avvertendo però che, quando si considera minutamente la serie degli straterelli, questa varia, in ogni caso, da un punto all'altro. Oltrepassati per l' altezza di 4 metri gli strati a *Cardium* ed a *Melanopsis,* s'incontrano ghiaie e sabbie per lo più esclusivamente marine, alternanti, per metri 6,10. Succedono metri 1,70 di strati salmastri, poi 7 od 8 metri di sabbie marine, con banchi di ghiaie ricoperte presso la sommità, da uno strato di *Ostrea lamellosa,* Broc.

Alle rocce esaminate fin qui, alternativamente marine, salmastre, e d' acqua dolce, che giacciono presso il litorale, appunto pella loro speciale natura non si possono trovare rocce analoghe nelle zone d' alto mare; bisogna contentarsi perciò di dire corrispondenti a quelle, degli strati compresi entro limiti equivalenti. Parlammo già degli strati con *Natica lineata* del Poggiarone e delle sabbie sovrastanti, la cui posizione geologica si è già determinata. Al di sopra nel medesimo poggio si trovano delle argille scure, con specie nel loro complesso non molto differenti da quelle del piano inferiore a *N. lineata,* salvo che questa

non comparisce. È a notarsi che le conchiglie sono sperse in in tutta l' altezza degli strati, sebbene qua e là si trovino anco ammucchiate in banchi (Fig. 3). In un banco subito sopra le sabbie gialle, si trovano:

* *Arca diluvii*, Lck., L. C. — * *Cardium aculeatum*, L. L. — * *Cytherea multilamella*, Lck., C. A. — * *Corbula gibba*, Ol., L. C. A. — *Dentalium fossile*, Gmel. — * *Natica millepunctata*, Lck., Lt. L. C. — *Pleurotoma dimidiata*, Broc., var. — *P. turricula*, Broc. — *P. romana*, Defr. — *Murex torularius*, Lck. (L. C.). — * *Nassa semistriata*, Broc. C. A. — *Mitra scrobiculata*, Broc.

Nove metri più sopra è un altro banco, con * *Pecten dubius*, Lin., L. C. — * *Cytherea multilamella*, Lck., C. A. — *Venus islandicoides*, Lck. — *Dentalium elephantinum*, L. — *D. fossile*, Gmel. — *Xenophora infundibulum*, Broc. — *Vermetus intortus*, Lck. — * *Turritella vermicularis*, Broc., var. *Brocchii* Bronn, C. — *T. tornata*, Broc. — *T. subangulata*, Broc. — * *Natica millepunctata*, Lck., Lt. L. C. — *Cancellaria varicosa*, Broc. — * *Chenopus pespelecani*, L., L. C. A. — *Pleurotoma cataphracta*, Broc. — *P. dimidiata*, Broc., var. — *P. turricula*, Broc. — *P. romana*, Defr. — *Strombus coronatus*, Defr. — *Triton Doderleini*, D'Anc. — * *Nassa semistriata*, Broc., C. A.

Circa undici metri più oltre giaceva la spoglia del *Balaenotus insignis* van Beneden, sulla quale il Capellini trovò delle intaccature che ritenne prodotte dalla mano dell' uomo: insieme con essa erano dei denti di *Carcharodon* e di *Galeocerdo*, e le conchiglie seguenti:

* *Arca diluvii*, Lck., L. C. — * *Cytherea multilamella*, Lck., C. A. — *Dentalium elephantinum*, L. — *Turritella subangulata*, Broc. — * *Natica millepunctata*, Lck., Lt. L. C. — *Ringicula buccinea*, Broc. — *Pleurotoma dimidiata*, Broc., var. — *P. turricula*, Broc.

Corrispondenti agli strati che abbiamo esaminati fin qui, sebbene formatisi in una zona di mare schiettamente coralligena, più profonda di tutti gli altri, sono gli strati che s' incontrano verso l' Isola sull' Arbia sotto ai colli di Malamenenda, e quelli posti poco sopra la Tressa, ad ambedue le parti della valletta fra Monsindoli e la Coroncina. I fossili di questi ultimi sono i seguenti:

* *Arca diluvii*, Lck., L. C. — * *Limopsis aurita*, Broc., A. — *Tur-*

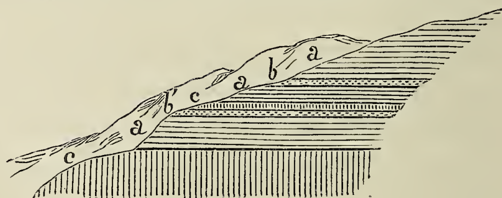
ritella subangulata, Broc. var. *acutangula*, Broc. — *Solarium millegranum*, Lck. — * *Mathilda quadricarinata*, Broc. C. — * *Ringicula buccinea*, Broc., L. C. — *Cancellaria serrata*, Bronn. — * *Cerithium scabrum*, Ol., Lt. L. C. — * *Fusus rostratus*, Ol., L. C. — * *Murex bracteatus*, Broc. C. — *M. brevispina*, Bon. — *Pleurotoma dimidiata*, Broc., *typus*. — *P. rotata*, Broc. — *P. Allionii*, Bell. — *P. turricula*, Broc. — *P. crispata*, Jan. — *P. sigmoidea*, Broc. — * *Raphitoma hispidula*, Jan, C. — *Typhis phistulosus*, Broc. — * *Nassa semistriata*, Broc., C. A. — *N. turbinellum*, Broc.

§ 5. *Ghiaie litorali con litodome, di Busseto, e strati a* Fasciolaria Pecchiolii, *Semper.*

Tornando a discorrere degli strati litorali, e più specialmente di quelli del Riluogo, al di sopra della zona mentovata e descritta in parte dal Mortillet, si trova uno strato di ghiaie, spesso perforate, ed in qualche luogo fornite di molti fossili, delle quali passerò a tener parola.

Chi esca da Porta Pispini e prenda la via che va lungo le mura a Porta Ovile, trova tosto una strada pella quale si scende al Riluogo, verso la così detta piaggia di Busseto. Fatti varii passi, sempre in mezzo alle sabbie gialle (Fig. 6) si trova un

Fig. 6. Piaggia di Busseto lungo la strada.



a. Sabbie gialle. — *b*. Ghiaje. — (*b'*. Ghiaje con litodome).
c. Sabbie turchine — (*c'*. Id. con *Natica lineata*).

banco di ghiaie, alto un metro o due, nella cui parte superiore sono dei ciottoli perforati, con alcune rare conchiglie. Sotto sono di nuovo sabbie gialle, poi sabbie turchine, simili a quelle del piano a *Natica lineata*, e sotto a quelle trovansi di nuovo delle ghiaie, le quali riposano sopra le sabbie gialle, quindi sopra le

sabbie turchine con *N. lineata* del Riluogo. Nella parte superiore di quelle ghiaie spesso perforate si trovano le conchiglie seguenti:

* *Anomia ephippium*, L., Lt. L. C. A. — * *Pecten pusio*, L., Lt. L. C. — *Lithodomus avitensis*, May. (cfr. *L. litophagus*, Lin. Lt.). — * *Modiolaria subclavata*, Lib., Lt. L. — * *Nucula nucleus*, L., Lt. L. C.— * *Arca lactea*, L., Lt. L.— *A. pectinata*, Broc.— * *A. Noae*, L., Lt. — *A. peregrina*, Lib. — *Cardita elongata*, Bronn. — *C. intermedia*, Broc. — * *Cardium papillosum*, Poli L. C. — *Cytherea sulcataria*, Desh. — *Venus excentrica*, Ag. (Lt.). — * *V. gallina*, Lin. Lt.— * *Cypricardia litophagella*, Lck., C.— * *Venerupis irus*, L., Lt. — *V. pernarum*, Bon. — * *Petricola lithophaga*, Retz. Lt. — *Capsa fragilis*, L., Lt. — *Syndosmia angulosa*, Ren., L. C. A. — *Corbula Deshayesii*, Sism. — * *C. revoluta*, Brocc., C. — * *Saxicava arctica*, L., Lt. L. C. A. — *Gastrochoena intermedia*, Hoern. — *Jouannetia rugosa*, Broc. — *J. semicaudata*, Desm. — *Clavagella Brocchii*, Lamk. — *Fissurella costaria*, Bast., Lt. L. — * *Calyptraea chinensis*, L., L. C. — *Vermetus intortus*, Lck. — * *Natica Josephinia*, Risso, Lt. Lt. L. — *Ringicula Brocchii*, Seg. — * *Actaeon tornatilis*, L., L. C. — * *Cancellaria cancellata*, L. C. — *C. varicosa*, Broc. — *Cerithium crenatum*, Broc. — * *Triphoris perversa*, L., Lt. L. C. — *Strombus coronatus*, Defr. — *Murex Mayeri*, Bell. — *Terebra Basteroti*, Nyst. — *Nassa serraticosta*, Bronn. — *Raphitoma scabriuscula*, Brugnone.[1]

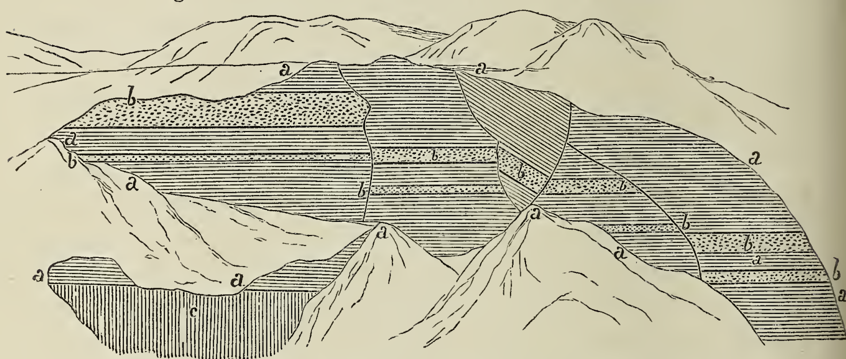
Scendendo nel fosso di Porta Ovile, e andando verso la porta, si vede bene in una frana sulla destra la successione degli strati, (Fig. 7) dei quali, quelli a monte, si trovano successivamente più bassi a cagione di tre o quattro faglie non però di grande importanza, e limitate. Salve queste piccole irregolarità, lo strato delle ghiaie continua al medesimo livello e lo si può rivedere, senza scomodarsi, ad un capannone, lungo la via che va da Porta Pispini a Porta Ovile. Sulla medesima via, di faccia alla casa isolata posta prima di giungere a quest' ultima Porta, poco sopra al piano stradale (Fig. 8) è il banco delle ghiaie con al-

[1] Nella nota di 106 specie delle sabbie azzurre e gialle della Pescaia e del Riluogo e delle ghiaie del Riluogo e di Busseto che pubblicai altrove (*Moll. cont.; Atti Soc. Tosc.*, Vol. II, pag. 136) invece di *Loripes divaricatus*, *Syndosmia solida, Purpura tessellata*, *Ringicula buccinata,* si legga *Woodia digitaria*, L., *Mesodesma trigona,* Cocc., *Purpura Hœrnesana,* Pecch., *Ringicula Brocchii,* Seg.

cune *Saxicavae* e con *Ostreae,* al solito nella parte superiore dello strato medesimo. Immediatamente sopra di questo, è una lente, isolata però, e di piccola estensione, di argilla turchina d'acqua salmastrosa, colle seguenti conchiglie, fra le quali è caratteristica per lo straterello di questo orizzonte la *Melania striata,* Broc., che però, come si è visto, si trova anco in certi straterelli più antichi:

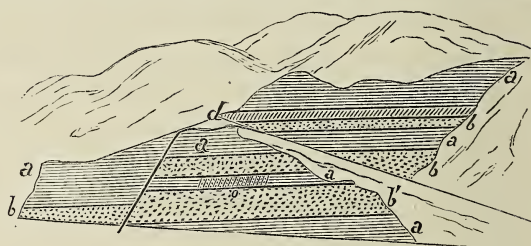
Dreissena sanensis, May. — *Neritina Sena,* Cantr. — *Neochilus procerus,* May. — *Melania striata,* Broc.

Fig. 7. Lungo il fosso di Porta Ovile sotto Busseto.



a. Sabbie gialle. — *b.* Ghiaje. — *c.* Sabbie turchine con *N. lineata.*

Fig. 8. Fuori di Porta Ovile lungo la strada di circonvallazione.



a. Sabbie gialle. — *b.* Ghiaje. — *b'.* (Ghiaje con litodome).
d. Marne bianche. — *o.* Strati a *Potamides* e *M. striata.*

La conformazione e la posizione di questo straterello che fra poco troveremo esteso e continuo, palesa l'effetto di denudazioni avvenute sotto la superficie del mare, per opera de' flutti e di correnti. Per terminare la breve rassegna degli strati di questo luogo, dirò che sopra la lente dall'argilla salmastra si trova qualche metro ancora di ghiaie formate dalle solite rocce,

quindi sabbie gialle e rosse, poi un sottile banco di ghiaiette, sopra le quali è una marna biancastra con molluschi d'acqua dolce in cattivo stato; succedono poi le sabbie e le ghiaie sulle quali è fondata la città di Siena. A questo straterello marnoso risponde probabilmente quello che si trova poco sotto il gazometro, lungo la strada Chiantigiana che esce da Porta Ovile, poco prima della spianata di deposito sottostante alla stazione.

In questa spianata comparisce una bella serie di strati. Direttamente sopra la zona del cosiddetto taglio della stazione, che abbiamo già esaminata seguendo le tracce del Mortillet, si trova il banco delle ghiaie, superiormente coperte da un banco d'*Ostrea lamellosa,* Broc., che già ho mentovato, rispondente a quello con litodome della piaggia di Busseto, ed a quell'altro di presso la Porta Ovile. Quivi però, forse per essere stato il luogo più litorale, e l'acqua in condizioni alquanto diverse, non si trovano le conchiglie perforanti, ed i numerosi molluschi di carattere prettamente marino accennati sopra. Il Mortillet ritiene che il banco d'*Ostrea lamellosa,* Broc., situato all'estremità della spianata della stazione presso la strada Chiantigiana, sia la continuazione del banco ricco di conchiglie delle quali darò ora un cenno. A me pare invece che quest'ultimo banco sia diverso, e che si sovrapponga a quello delle *Ostreae,* il quale verso la strada ferrata cessa od almeno diminuisce, mentre l'altro cessa verso la strada Chiantigiana; esempio bellissimo delle denudazioni che ebbero luogo in questi terreni quasi contemporaneamente alla loro sedimentazione. Ad ogni modo la serie delle rocce rimane quale fu sì bene descritta dal Mortillet, ed il banco ricco delle conchiglie, e fra le altre della *Fasciolaria Pecchiolii,* Semp., che ora accennerò, sta sovrapposto a ghiaie equivalenti a quelle di Busseto e di Porta Ovile già ricordate, in un posto di mezzo fra queste e gli strati con *Melania striata* della medesima Porta Ovile. Ecco la serie delle conchiglie che vi si trovano:

* *Ostrea edulis,* L., Lt. L. — *Pinna Brocchii,* D'Orb. — * *Arca turonica,* Duj. (Lt.). — *Lucina Savii,* De St. (Lt.) — *Cardita intermedia,* Broch. — * *Cardium edule,* L., Lt. — *Venus islandicoides,* Lch. — * *Phasianella speciosa,* Muhlf., L.? — * *Trochus* cfr. *Adansoni,* Mgt., Lt. — * *Turritella triplicata,* Broc., L. C. — *Rissoa Thalia,* nobis (Lt.). — *R. Lachesis,* Bast., var. *Mayeri,* nobis —

Solarium simplex, Bronn — *Natica* cfr. *helicina,* Broc. — * *N. Josephinia* Risso, Lt. L. — * *Turbonilla lactea,* L., L. C. — * *T.* cfr. *terebellum,* Phil. (L. C. ?). — *Cylichna convoluta,* Broc. — *Bulla Weinkauffi,* May. — * *Cerithium vulgatum,* Brug., Lt. — *C. doliolum,* Broc. (Lt.). — *C. varicosum,* Brocc., var. *Pianigianii,* nobis — * *C. spina,* Partsch, Lt. L. C. — *C. tricinctum,* Bn. — * *Potamides etruscum,* May. — *Triphoris perversa,* L., Lt. L. C. — *Strombus coronatus,* Defr. — *Conus Mercati,* Broc. — *C. ventricosus,* Bronn — *C. pyrula,* Broc. — *C. Dujardini,* Desh. — *Fasciolaria Pecchiolii,* Semper — *Murex Mayeri,* Bell. — *M. turritus,* Bors. — *M. truncatulus,* For. — *Nassa Basteroti,* Mich. — *N. bufo,* Dod. — *Pleurotoma romana,* Defr. — * *Purpura* cfr. *Striolata* Blain. — *Columbella turgidula,* Broc. — *C. semicaudata,* Bon. — * *Mitra ebenus,* L., var. *maior,* Lt. — * *Marginella clandestina,* Broc., Lt.

Strati corrispondenti a questi, non si trovano in alcun luogo del Senese, più a mezzogiorno della città ; probabilmente verso settentrione essi continuano sotto Monte Arioso, e dovettero essere traversati dalla galleria della strada ferrata, perchè nel far questa, fra gli altri fossili, fu trovata la *Fasciolaria Pecchiolii,* e qualche altra conchiglia che per questi luoghi non s' incontra se non nel piano degli strati della stazione. L' insieme delle specie, molte delle quali sono comuni ai varii piani degli strati salmastri, mentre talune, le meno frequenti, paiono alquanto più decisamente marine, accennano forse ad un altro stato intermedio nella salsedine delle acque che loro davano ricetto.

Succedono strati analoghi a quello con *Melania striata* di presso Porta Ovile, nel quale, come in quello, si contengono:

Melania striata, Broc. — *Neochilus procerus,* May. — *Neritina Sena,* Cantr. — *Dreissena sanensis,* May. — *Pisidium minutissimum,* De St., sp. n. — *Cardium edule,* L.

Succedono metri 26,95 di rocce alternativamente ghiaiose, sabbiose, a *Melanopsis* e a *Potamides,* minutamente descritte dal Mortillet, che accenna pure i pochi fossili che del resto sono i soliti. Rimando chi ne sia curioso all' accuratissimo studio di quel geologo. Qui basti accennare per sommi capi la serie degli strati più importanti. (*Continua.*)

II.

I monti di Campiglia nella Maremma Toscana, per G. vom Rath, versione dal tedesco, con note del Dott. B. Lotti.

Premessa del Traduttore. — Non vi ha dubbio alcuno che, almeno nell'Italia centrale, dopo l'Isola d'Elba sono i monti campigliesi che presentano al geologo e al mineralogista il maggiore interesse sia per gli stupendi fatti geologici, unici piuttostochè rari, sia per la opportunità di potervi istituire studi profondi e ricerche minutissime sulla genesi delle numerose specie minerali che trovansi associate in quei caratteristici giacimenti nel modo più bizzarro e talvolta contrariamente a certe regole prestabilite ed accettate nella petrografia. L'Isola d'Elba ed il Campigliese possono chiamarsi a buon dritto grandiosi musei mineralogici naturali, ed è veramente una disgrazia che nella popolatissima e civile terra di Campiglia non esista e non venga fatta, come lo fu per l'Elba dal compianto Foresi, una collezione locale, che oltre all'interesse ed al vantaggio immenso che ne risentirebbero i frequenti visitatori di quella località, ridonderebbe a sommo decoro di quel paese che pure possiede una ricca biblioteca ed una raccolta embrionale e disordinata di minerali e fossili locali e forestieri. Il territorio campigliese non è interessante soltanto dal lato scientifico, ma lo è al massimo grado anche dal lato industriale, per la parte veramente grande che ebbero le sue miniere nella storia della industria mineraria italiana dai più antichi tempi etruschi fino ai nostri giorni, in cui ben tre società montanistiche esplorano, e con discreto successo, le viscere del suo suolo, onde estrarne il ferro, il piombo, il rame, lo zinco, lo stagno (unica miniera in Italia) e finalmente i marmi decorativi e statuari, i quali, sebbene non possano per alcune qualità rivaleggiare con quelli delle Alpi Apuane, per altre invece si possono pareggiare a quelli più pregiati della Grecia.

Fra i molti geologi e mineralogisti che visitarono il territorio di Campiglia e scrissero sulla sua costituzione geologica, primeggia senza dubbio il prof. G. vom Rath di Bonn, il quale dopo

di avere esaminato colla massima accuratezza tutte le sue numerose escavazioni antiche e moderne e le belle sezioni, per la maggior parte artificiali, che attraversano quei filoni metalliferi, ed eseguite le più scrupolose analisi chimiche e microscopiche dei minerali e delle rocce che li accompagnano, ne fece, or sono nove anni, una dettagliata illustrazione nella *Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellschaft.*, Vol. XX, 1868. Facendo parte fortunatamente del campo de' miei lavori di rilevamento di quest'anno il gruppo di Campiglia, ebbi occasione di visitare ripetutamente questa interessante località e specialmente le sue miniere, e dovetti acquistare la convinzione che le osservazioni e gli studi di quell'illustre mineralogista erano in tutto conformi alla realtà delle cose, tantochè nulla vi sarebbe stato da modificare e poco da aggiungere almeno per la parte mineralogica. Nacque allora in me l'idea di ridurre in italiano questo pregevolissimo lavoro, non perchè fosse incomprensibile nel suo idioma originale alla comune dei naturalisti italiani, ai quali tale idioma sarà certamente familiare, ma perchè potesse conseguire una maggiore pubblicità. A tal uopo ne chiesi ed ottenni gentilmente dall'autore il permesso con piena facoltà di corredare la versione di note ed aggiunte, ove ne avessi riconosciuto il bisogno, facoltà di cui ho profittato per ampliare quella parte che riferiscesi specialmente allo sviluppo e alla natura delle rocce sedimentarie, non che alle nuove scoperte minerarie e paleontologiche che vi si fecero in quest'ultimo decennio. Ciò premesso, cedo immediatamente la parola all'esimio professore.

Introduzione e descrizione geografica. — I dintorni di Campiglia Marittima o di Maremma costituiscono una parte di quella rimarchevole contrada, nota sotto il nome di Maremma Toscana, che per la sua caratteristica conformazione rappresenta una delle provincie geograficamente più interessanti dell'Italia. Come la Lombardia, la Liguria marittima, la regione apenninica propriamente detta, il distretto vulcanico romano ec., presentano fra loro sostanziali differenze sotto il punto di vista geografico, così anche la Maremma per la sua fisica struttura non ha riscontro nè in Italia nè altrove. La regione maremmana comincia a Nord colle alture che fiancheggiano la riva destra della Ce-

cina, stendesi verso Sud fino alla Fiora, ad Ovest è limitata dal mare, e ad Est si rannoda alle colline subapenniniche di Siena e Montalcino. Al di là della Fiora succede ad essa la zona vulcanica detta anche *Maremma romana.* L'estensione in lunghezza della Maremma, stando ai confini sopraindicati ascende da N.O. a S.E. a circa 80 chilometri, e la sua larghezza oscilla fra 16 e 36. La sua superficie ad eccezione di alcune zone litorali, è occupata da rilievi montuosi, i cui vertici però non si elevano talmente da dominare l'intiera regione, come avviene per il Monte Amiata o *Gran Sasso della Maremma* (1710^m), che sebbene vicino non fa parte dei gruppi montuosi maremmani. Anche dalle molteplici insenature della costa possono inferirsi le accidentalità del suolo di questa contrada. La Maremma non è un altipiano e neppure può dirsi attraversata da una catena montuosa; essa offre piuttosto un sistema complicato di alture che stendonsi per ogni verso apparentemente senza regolarità. La sua superficie è solcata da fiumi tortuosissimi di cui le acque occupano soltanto una piccola porzione del loro ampio letto ripieno ormai di potenti banchi di ciottoli. Verso Sud ed Ovest staccansi dalla regione montuosa gruppi più o meno isolati che protendonsi in mare in forma di penisole e promontori. Osservando la costa maremmana da un punto elevato, quelle masse montuose litorali appariscono in forma di isole, sottraendosi alla vista la pianura depressa che le riunisce al continente. Fanno parte di tali gruppi il promontorio Argentario frastagliato di seni e solcato da numerose vallecole, i monti di Castiglion della Pescaja che spingono verso l' Elba l' acuta lingua di terra del Capo Troja, i monti di Piombino sulla cui estremità più settentrionale torreggiante sul mare risiedeva l' antica Populonia ricca per il suo commercio e per le sue lavorazioni minerarie. Anche il Monte Nero presso Livorno trovasi in identiche condizioni. Le isole dell' Arcipelago toscano, che per la loro geologica costituzione si rannodano ai monti del continente, rappresentano le parti più avanzate in mare degli accennati gruppi. Così le isole Giglio e Giannutri stanno in faccia al Monte Argentario, nelle stesse condizioni che la parte occidentale dell'Isola d' Elba sta alla orientale ed ai monti di Piombino e Campiglia; e più a N.O. l'isola di Gorgona sembra essere una

diramazione del M. Nero. Fanno eccezione a questo ravvicinamento fra le isole e la terra-ferma l'isola trachitica di Capraia, la quale trova riscontro soltanto a grande distanza nelle isole della Campania, e quella di Pianosa costituita da breccie conchigliari del più giovane pliocene. Le pianure litoranee, che occupano presso le foci dei fiumi Albegna, Ombrone, Cornia e Cecina una estensione di oltre 300 chilom. quadr., trovavansi nel primo quarto di questo secolo quasi completamente incolte e disabitate, un *campo morto* ripieno di miasmi che generatisi nelle paludi risalivano le valli dei fiumi fino a notevoli distanze. La coltivazione e l'abitabilità hanno però fatto al presente i più consolanti progressi, specialmente nella pianura di Cecina. Coll'arginatura dei fiumi, il prosciugamento dei paduli e l'estendersi delle campagne coltivate, l'aria ha perduto molto del suo carattere pestilenziale. Infatti, le popolazioni delle colline presso allo sbocco della Cecina, ch' erano un tempo sole abitabili, hanno ora trasportato la loro residenza nella pianura sottostante. Ciò che è avvenuto per la pianura della Cecina e sta preparandosi per quella della Cornia, sarà possibile un giorno anche per quelle dell'Ombrone e dell'Albegna. La parte montuosa della Maremma conformata in ampi crinali e in vertici rotondeggianti è, ad eccezione dei dintorni delle poche borgate, ricoperta di boschi selvatici. Sulle alture, che constano prevalentemente di schisti quarzosi e di calcari, la vegetazione è piuttosto scarsa, mentre che è rigogliosissima nelle vallate sottostanti.

A rendere veramente singolare questa contrada concorre altresì la sua ricchezza mineraria, tanto più che la penisola apenninica è estremamente povera di minerali utili; nella sua parte settentrionale poi presenta il più alto interesse, poichè non ha riscontro in Europa, quella forma particolare di attività vulcanica che manifestasi col fenomeno dei soffioni boraciferi.

Campiglia è situata a 198^{m} sul mare sopra le alture che formano le appendici più meridionali del Monte Calvi. È questo il punto culminante[1] di un crinale che in direzione meridiana con varie ripiegature stendesi da Bolgheri nella Gherardesca fino

---

[1] La sua altitudine, ottenuta col barometro aneroide in seguito a diverse osservazioni, fu di 562^{m}. — (*Il Traduttore.*)

a Campiglia. Il suo vertice domina verso Sud ed Ovest una vasta distesa di mare ed anche al Nord e all' Est rappresenta per un gran tratto il punto più elevato di quella zona montuosa; le sue pendici sono dolcemente inclinate verso Oriente, mentre presentano precipitosi dirupi dal lato occidentale. Dal Monte Calvi staccasi in direzione Nord, volgendo poscia a N.E., un ampio crinale arrotondato che più oltre va a ricongiungersi colle alture di Monte Rufoli, mentre verso Sud un altro crinale scende piegando alquanto ad Est fino a Campiglia da dove volgesi bruscamente verso Ovest smembrandosi in varie ramificazioni che vanno a costituire il *Poggio dell' Acquaviva*, il *Monte Valerio*, il *Monte Pattoni* ed il *Monte Pitti*, ai piedi dei quali stendesi la pianura di Cornia. La grossa borgata di Campiglia occupa una posizione veramente pittoresca in una depressione del crinale, sopra due colline che dominano la depressione stessa. Dalla terrazza ove è fabbricata godesi il magnifico panorama offerto dalle sottoposte colline coltivate e dalla pianura fino al golfo di Follonica, grande semicerchio che da Piombino giunge fino al Capo Troja. A Nord apresi framezzo ai monti una conca (*Gebirgskessel*), nella quale vengono a giorno i giacimenti metalliferi, alla descrizione dei quali è in special modo dedicata la presente nota. Questa vasta conca, chiusa ad Est dal Monte Calvi, a Sud-Sud-Ovest dai poggi di Campiglia e dall' Acquaviva, a Nord da un alto e dirupato ramo del Monte Calvi, presenta ad Ovest soltanto un' angusta apertura nel fondo della quale scorre il *Botro ai Marmi*. Tre vallecole, quella di Fucinaja, quella dell' Ortaccio e quella delle Ginevre o delle Fessure, che prendono origine dalle alture settentrionali ed orientali, scendono nel fondo della conca verso il botro suddetto; le due prime riunisconsi presso la Madonna di Fucinaja. Lo schienale che separa le due valli dell' Ortaccio e delle Ginevre, divide contemporaneamente la conca in due parti di aspetto affatto differente. La parte meridionale più vasta è conformata in colline e vallecole rotondeggianti, coperte di ricche coltivazioni, ed è dominata dal paese di Campiglia; la settentrionale offre per contrapposto un insieme di scogli acuminati di cui la superficie candida è quasi completamente priva di vegetazione. Nel bel mezzo di essa sorgono le rovine dell' antico castello di San Sil-

vestro, le cui mura marmoree appena distinguonsi dalle rocce sulle quali sono impiantate: paesaggio nudo e fantastico come i deserti rocciosi dell'Oriente. A Nord di San Silvestro staccasi dal Monte Calvi verso Ovest un'alta scogliera bianca e nuda, scavalcata la quale entrasi nella valle dell'Acquaviva. Da quest'altura volgendosi verso S.E. parasi alla vista uno dei più stupendi panorami, scorgendosi contemporaneamente le sottoposte rupi di San Silvestro, i poggi di Campiglia e al di là di questi il mare. Anche sulla cima e lungo il crinale di questa rupe marmorea rinvengonsi i resti di antiche ed estese costruzioni, e difficilmente si arriva a comprendere come si potesse abitare sopra scogli di tal natura, completamente sterili. Agli elevati dirupi del Monte Calvi appoggiansi più ad occidente colline molto depresse che per le loro dolci curvature e per la folta vegetazione fanno singolare contrasto colle forme alpine del Monte Calvi stesso. Queste colline stendonsi fino al mare presso San Vincenzo, giungono fino a Castagneto a settentrione e a mezzogiorno fino alla valle del Botro ai Marmi. La conca montuosa di Campiglia è molto povera d'acque, però alla estremità meridionale del gruppo, immediatamente là dove il piede dei monti immergesi sotto la pianura, scaturisce una sorgente d'acqua calda (circa 30° c.) che ha nome *la Caldana*.

Bibliografia. — F. Hoffmann (*Geogn. Beob. auf einer Reise durch Italien und Sicilien*) strada facendo dai soffioni boraciferi, allora imperfettamente coltivati, verso l'Isola d'Elba, visitò nei primi dell'anno 1830 i dintorni di Campiglia e fu il primo geologo cisalpino che fece parola delle condizioni geologiche di questa località in seguito alle sue proprie osservazioni: « Fatto avvertito da una pregievolissima memoria di P. Savi, trovai nel calcare dei dintorni di Campiglia una interessantissima formazione porfirica che per la sua azione sulle masse montuose circostanti si ravvicina ai melafiri trovati nelle Alpi da L. von Buch. E ciò non solo perchè questo porfido attraversa il calcare convertendolo in dolomite (?) al contatto, ma anche perchè sta nella maniera la più evidente in tale stretta connessione con quei giacimenti di ferro e rame, che non può dubitarsi che esso sia stato qui pure la vera causa della uscita di quei minerali. Compa-

riscono parimente insiem con esso masse filoniformi costituite completamente da sferoidi di orneblenda raggiata, con minerali di piombo e di zinco, e fra le loro cristallizzazioni anche druse di lievrite tanto conosciuta all' Isola d' Elba. » A queste parole, che forse furon dettate sotto l' influenza delle opinioni allora predominanti, fa seguito la descrizione dei fatti più importanti presentati da quei giacimenti metalliferi. Parlando di una varietà del porfido egli dice: « potrebbesi questa roccia quasi chiamare *trachite.* »

Burat (*Géologie appliquée*) presenta cinque interessanti riproduzioni dei giacimenti di Campiglia, cioè della Cava del Piombo, della pendice occidentale del M. Calvi colla indicazione di ambedue i filoni principali, della Cava grande e finalmente della distribuzione del minerale nella massa dei filoni stessi. Alla descrizione di questi giacimenti sono dedicate soltanto poche pagine: « Cette contrée est parcourue par des nombreux affleurements qui sillonnent les marbres jurassiques et les calcaires ou schistes crétacés. Au lieu d'être continus comme dans les véritables filons, ils sont très-interrompus, comme si ces matières n'avaient pu arriver jusqu'à la surface du sol qu'en certains endroits de leur direction. C'est qu'en effet ce ne sont pas des filons-fentes mais de véritables dykes métallifères sortis à la manière des roches trappéennes, à travers le terrain disloqué. Les matières métallifères se montrent incontestablement contemporaines des gangues où elles sont disséminées. »

Cocquand (*Sur les terrains stratifiés de la Toscane.* Bull. de la Soc. géol. de France, 2. Sér. t. II, 1845) che pel corso di cinque anni diresse le miniere di Campiglia e di Pereta, tenta di determinare l' epoca di formazione dei terreni secondari della Toscana e di confrontarli con quelli di altre località d' Italia e della Provenza. Combatte l' opinione allora sostenuta dal Savi che il marmo bianco di Campiglia fosse il prodotto del metamorfismo di calcari cretacei, dimostrando che a quelle masse marmoree sovraincombono strati calcarei con fossili del Lias inferiore. Però il Cocquand non giunse a risultati intieramente sodisfacenti nè in rapporto alle condizioni stratigrafiche, nè alla cronologia della serie geologica del Campigliese. Sotto tale aspetto questo scritto non è scevro di errori, fra i quali non è ultimo

quello di ritenere che il calcare con selce della chinata orientale del M. Calvi sia ricoperto dal calcare rosso che comparisce nella cima del monte stesso. La descrizione delle rocce eruttive e dei filoni di Campiglia vien rimandata dal Cocquand ad un lavoro successivo « *Sur les produits plutoniques de la Toscane* » che disgraziatamente non è stato mai pubblicato.

Alcune notizie riguardanti il territorio campigliese trovansi nei seguenti scritti del Cocquand « *Terrains primaires et ignées du Dép. du Var* » nelle *Mémoires de la Soc. géol. de France, 2 Série,* t. III, 2 *partie.* « *Des solfatares, des alunières et des lagoni de la Toscane* » nel *Bull. de la Soc. géol. de France,* 2 *Sér.* 7, VI.

Pilla (*Sur les filons pyroxéniques et cuprifères de Campiglia. Lettre à E. de Beaumont. Comptes rendus,* t. XX, 1845) descrive una escursione sui filoni di Campiglia: « Filons magnifiques qui traversent le calcaire jurassique de ce pays, filons qui surpassent en beauté ceux de l'île d'Elbe même, dont ils sont pour ainsi dire des branches. Le plus grand de ces filons n'a pas moins de 22 kilom. de longueur (molto esagerata); il est composé en grande partie de pyroxène (sahlite) lamelleux, à lamelles radiées d'une beauté admirable; il y a aussi de l'épidosite, du mélaphyre e de l'ilvaïte en masse. En examinant la structure des sphères radiées des pyroxène, j'ai remarqués la plus grande analogie entre elles et plusieurs blocs des roches cristallines de la Somma qui présentent des agrégats orbiculaires. Les montagnes qui renferment ce filon son traversées par de grands massifs de roches feldspathiques. En ne regardant que leurs caractères minéralogiques, on ne tarde pas à les considérer comme de vrais trachytes; elles son composées d'un feldspath vitreux qui a toute l'apparence de celui des trachytes; mais elles renferment un grand nombre de grains de quarz, et quelques variétés ressemblent tout-à-fait au porphyre quarzifère de l'île d'Elbe, qui passe au granit si connu de cette île. On n'hésite pas à partager l'opinion de M.r Savi, que les trachytes de Campiglia et les trachytes célèbres de M. Amiata ont eu une origine commune avec le granite de l'île d'Elbe, dont elles ne diffèrent que par les caractères minéralogiques. »

Quest' ultime linee però contengono grandi errori tanto ri-

guardo alla natura mineralogica quanto alla cronologia delle rocce in questione.

FOURNET (*Aperçus sur diverses questions géologiques.* Bull. de la Soc. géol. de Fr., 2. Sér. t. VI, 1849) è della opinione che « tous ces gîtes métallifères du Campigliese sont postérieurs au terrain crétacé et que par conséquent leur éruption date d'une époque très-voisine de la période tertiaire » (?)

Quanto grandi sieno le difficoltà nella determinazione delle rocce eruttive della Toscana, lo dimostrano le seguenti parole: « Les diverses roches feldspathiques, granites, porphyres, eurites et trachytes de la Toscane, passent les unes aux autres de manière à démontrer qu'elles partent d'un élément commun, et que les variations de leurs caractères minéralogiques dépendent en grande partie des circonstances de leur éruption. » Vedendo Fournet la impossibilità di separare nella Toscana i graniti dalle trachiti, viene alla conclusione che o devesi riguardare il complesso delle rocce granitiche della Toscana, compreso il granito tormalinifero dell'Elba come una formazione trachitica, o riconoscere nelle così dette trachiti soltanto una varietà del granito elbano.

COCQUAND (*Sur les substances rayonnées fibreuses qui accompagnent les minérais de fer, de cuivre, de zinc et de plomb dans le Campigliese et l'île d'Elbe.* — Bull. de la Soc. géol. de Fr., 2. Sér. t. VI) analizzò nel laboratorio dell'*Ecole des mines* due varietà di quell' augite raggiata che egli erroneamente sostiene essere stata ritenuta generalmente fino allora per orneblenda (v. Pilla). La varietà grigia di S. Silvestro (peso sp. 3,530) dètte

Silice	48
Calce	21
Prot. di mang.	20
Prot. di ferro	10
	99

La varietà verde bottiglia, abbondantissima nei filoni di Campiglia e dell' Elba (peso sp. 7,462) dètte

Silice	50
Calce	15
Prot. di ferro	25
Prot. di mang.	9
	99

Queste analisi però non furono accettate da Rammelsberg nella sua *Mineralchemie* e neppure da Des Cloizeaux nel suo *Traité de Minéralogie.*

G. Meneghini (*Nuovi fossili toscani.* — Ann. della Università toscana, t. III, 1853) fa noto che in seguito alle ricerche di T. Nardi fu ritrovata una grande quantità di petrefatti specialmente ammoniti nel calcare rosso del M. Calvi, per cui si potè stabilire definitivamente l' epoca precisa degli strati che li contenevano.

Caillaux (*Etudes sur les mines de la Toscane.* — Bull. de la Soc. de l'industrie min., t. IV, 1858-59) visitò le miniere di Campiglia allorchè vi si riattivarono i lavori e, seguendo le antiche tracce, furono spinti fino ad una profondità di circa 200 metri. « Les gîtes qui renferment les minérais consistent en deux dykes amfiboliques puissants. La masse qui les compose, possède la plus grande irrégularité dans sa puissance, et quelquefois elle s'interrompe entièrement pour être remplacée par les calcaires. Les amfiboles sont associées à du quarz, ilvaïte et des porphyres euritiques. Ces diverses substances sont groupées et soudées de manière à former un enchevetrement des plus irréguliers qui semble empêcher de pouvoir rien detérminer, dans le cas où l'on voudrait rechercher celle qui d'entre les trois aurait la priorité d'origine. Cependant il parait certain que les porphyres feldspathiques son postérieurs des amfiboles.[1] » (?)

Gli scritti presi in rassegna, dei quali cercai di porre in rilievo le cose più interessanti colle stesse parole dell' autore, mostrano che le opinioni sopra la geologia dei monti campigliesi sono tuttora varie ed incerte sotto ogni rapporto.

Se io dopo avere visitato, ripetutamente invero, ma sempre in fretta, questo territorio, mi sono accinto a far pubbliche alcune mie proprie osservazioni, devo renderne speciali ringraziamenti al signor T. Nardi, il quale, praticissimo delle condizioni geognostiche e montanistiche del suo paese, mi servì gentilmente di guida, e tanto a voce quanto in scritto mi fu prodigo di interessanti notizie, specialmente sulle antiche lavorazioni etrusche. (*Continua.*)

[1] Non è a mia notizia che altri in quest' ultimo decennio abbiano scritto su questa località, ad eccezione del Cocquand (*Hist. des terr. strat. de l'Italie centr.* — Bull. de la Soc. géol. de Fr., 3 sér.; tome III, 1875), il quale persiste nella opinione che i calcari saccaroidi e ceroidi di Campiglia, di Gerfalco e di altri luoghi della Toscana spettino al periodo carbonifero. — (*Il Traduttore.*)

III.

Fossili giuresi dei dintorni di Belluno, Feltre ed Agordo, studiati da R. Hoernes.

(Vedi, *Verhandl. der k. k. geol. Reichs.*, 1877.)

Trovandosi nell' estate dello scorso anno l' Autore ad eseguire rilevamenti geologici nella contrada sopraindicata, esso ebbe opportunità di raccogliere una serie di fossili dei piani mediani e superiori del Giura in quella catena delle Alpi Venete che si trova fra la gran linea di frattura Val Sugana-Agordo-Cadore e quella di Belluno. Nel Museo dell' I. R. Istituto Geologico di Vienna già esisteva tuttavia instudiato un ricco materiale di cotali fossili, raccolto per le cure del defunto consigliere montanistico Trinker, del signor Hubert tuttora addetto alla miniera e scuola mineraria di Agordo e del consigliere montanistico Wolf; fra questo materiale va segnalata una bella serie di ammoniti dell' Alpe di Camporotondo presso Agordo. Le nuove ricerche dell' Autore vennero a completare la già ricca raccolta, e gli offrivano quindi i mezzi di iniziarne lo studio dettagliato.

Giurese medio. — In sole due località potè rinvenire fossili bene conservati della zona a *Stephanoceras Humphriesianum*, la già citata Alpe di Camporotondo a S.S.O. di Agordo ed il vicino Monte Agnellazze. Nel primo luogo il Giura medio è rappresentato da banchi di un calcare compatto bianco-grigiastro, riposanti sul calcare bianco a crinoidi del lias (strati di Sospirolo) e ricoperti del calcare rosso noduloso e silicifero del Giura superiore: le faccie di questi banchi presentano grandi sezioni di Ammoniti, che però difficilmente si possono staccare dalla roccia. Le medesime Ammoniti si trovano anche entro lo stesso calcare grigio-chiaro di Monte Agnellazze, e più precisamente di una piccola catena che sta a N.E. dell' Alpe di Camporotondo dalla quale è disgiunta per una piccola valle. In queste due località le specie dominanti sono:

1° A Camporotondo: *Stephanoceras Humphriesianum*, Sow., *Steph. Vindobonense*, Griesb.; *Steph.* n. sp. (forma intermedia ai

precedenti); *Steph.* n. sp. (forma piatta con molteplici giri lentamente crescenti).

2° A Monte Agnellazze: *Stephanoceas Humphriesianum*, Sow.

Se l' Autore non riescì a scoprire altre località con fossili del Giura mediano, ciò dipende dalla piccola potenza di questo piano, il quale talora tanto si assottiglia da scomparire affatto all' occhio dell' osservatore.

Giurese superiore. — Le località fossilifere di questo piano si possono nella nostra regione distinguere in due grandi gruppi secondo la struttura delle rispettive roccie, ed il modo di presentarsi dei giacimenti. Fatta astrazione da alcune complicazioni nei dintorni di Longarone, causate dalla vicinanza della linea di frattura trasversale Ponte dell' Alpi-Perrarolo, puossi distinguere una prima serie di località giuresi dove gli strati, pressochè orizzontali riposano sopra le potenti masse formate dagli strati, pure vicini all' orizzonte del *Dachsteinkalk* e del lias; ed altro complesso di strati fortemente rialzati verso la verticale, connessi con gli strati permiani del lato settentrionale della sinclinale di Belluno rialzati verso S.S.O. Questa seconda serie di strati rialzati del Lias e del Giura, separa le regioni elevate di Monte Maura, Monte Pizzocco, Monte Pizzon, Monte Schiara, Pizzo Cimon, ed altri, dal bacino di Belluno riempito dai depositi terziarii e diluviali; e corrisponde appunto in direzione a quella linea di frattura che si stende da O.S.O. verso E.N.E. a circa 6 chilometri al nord di Belluno e ad egual distanza al nord di Feltre.

Appartengono al primo gruppo le località fossilifere di Castello Lavazzo presso Longarone, della strada da Codissago a Casso, di Monte Vescova, Monte Prabello, Monte Oregne, Monte Agnellazze, Monte Colazzo, Camporotondo, Erera, Pietina e Vette piccole, alle quali puossi aggiungere anche quella dell' Alpe Neva, quantunque là gli strati giuresi appaiano sconcertati da una locale linea di frattura che corre parallela alla gran linea di Agordo. Nel secondo gruppo trovansi invece le località seguenti: Rosse Alte presso Vedana, Campel a N.E. di Feltre; Monte Palma e Cesio pure a N.E. di Feltre. I fossili dominanti in questi giacimenti sono:

1° Castello Lavazzo presso Longarone: *Placodus sp.; Ptychodus polygyrus* Ag.

2° Coddisago presso Longarone, sulla strada verso Casso e in mezzo ai detriti della roccia: *Perisphinctes Albertinus,* Cat.

3° Monte Vescova, da un blocco caduto in Val Crasa ad oriente di Agordo: *Perisphinctes* sp. n.

4° Monte Prabello, a sud di Agordo : *Perisphinctes* sp.

5° Monte Oregne, presso Monte Prabello: *Perisphinctes metamorphus,* Neum.

6° Monte Agnellazze, a S.S.O. di Agordo, in un calcare chiaro d'incerta età: *Belemnites sp.: Lytoceras sp.; Haploceras verruciferum,* Menegh.; *Perisphinctes acer,* Neum.; *Per. Geron,* Zitt.; *Per. sp. n.?*

7° Monte Colazzo, presso Monte Agnellazze: *Perisphinctes* indet.; *Aspidoceras hybonotum* Opp.

8° Camporotondo, a S.S.O. di Agordo: *Lytoceras montanum* Opp.; *Lyt. municipale* Opp.; *Lyt. sutile* Opp.; *Phylloceras Benacense* Cat.; *Ph. mediterraneum,* Neum.; *Ph. polyolcum* Ben.; *Ph. n. sp.* affine al *ptychoicum* Quenst.; *Ph. n. sp.* affine idem; *Ph. Satyrus* Font.; *Ph. silesiacum* Opp.; *Oppelia platyconcha* Gem.; *Haploceras Stasyczii,* Zeuschn.; *Perisphinctes Albertinus* Cat.; *Per. colubrinus* Rein.; *Per. contiguus* Cat.; *Per. Geron* Zitt.; *Per. sp.; Somoceras Volanense* Opp.; *Aspidoceras Avellanum* Opp.; *Asp. cyclotum* Opp.; *Asp. longispinum* Sow.; *Asp. acanthicum* Opp.; *Asp. hybonotum* Opp.; *Asp. Raphaeli* Opp.; *Aptychus depressus* Voltz (*umbilicatus depressus* H. v. Meyer); *Apt. latus* Voltz (*Meneghinii* De Zigno); *Metaporhinus Gümbeli.*

9° Alpe Erera, a S.S.O. di Agordo e N.N.E. di Feltre: *Lytoceras* indet.; *Haploceras Stasyczii* Zeusch.; *Perisphinctes* indet.

10° Fra l'Alpe Pietina e le Vette piccole a N.N.O. di Feltre: *Perisphinctes Albertinus* Cat.; *Per colubrinus* Rein.; *Aptychus latus* Voltz.

11° Alpe Vette piccole, a Nord di Monte Lamen: *Phylloceras ptychoicum* Quenst.

12° Alpe Neva, a oriente di Transaqua: *Phylloceras saxonicum* Neum.

13° Le Rozze alte presso Vedana, ad O.N.O. di Belluno: *Perisphinctes* sp.

14° Campel, a S.E. di Feltre: *Phylloceras ptychoicum* Quenst.; *Perisphinctes* indet.; *Aptychus latus* Voltz.

15° Monte Palma, a N.E. della cava di Feltre, sopra Campel: *Phylloceras* indet.; *Perisphinctes* indet.

16° Cesio, a N.E. di Feltre: frammento di colonna vertebrale con vertebre biconcave del diametro di circa 6 cent.; *Aptichus Meneghinii* De Zigno (grossissimo esemplare, la cui maggiore dimensione raggiunge i 20 cent.); *Collyrites Friburgensis.*

17° Feltre (probabilmente Cesio); *Simoceras n. sp.*

Dalla serie ora esposta risulta come l' Autore non siasi trovato in grado di separare nel giurese superiore il piano ad *Aspidoceras acanthicum* da quello a *Terebratula diphya:* è però rimarchevole come esso non abbia mai rinvenuto traccia di quest' ultima specie, o di forma affine, nei dintorni di Belluno e di Agordo, mentre è assai frequente nel calcare rosso noduloso di Cortina d' Ampezzo ed esiste pure in località poste ad occidente di Feltre, come a Monte Pavione presso Fonzaso.

NOTE MINERALOGICHE.

Le nuove specie minerali studiate e descritte nell' anno 1876.

(Vedi *Bollettino* 1876, N. 1 e 2, pag. 54.)

NATIVI: Azoturo di ferro.
SOLFURI: Daubréelite; Polydimite; Malinowskite; Leviglianite.
CLORURI E BROMURI: Huantajaite; Minerale d' argento.
OSSICLORURI ED OSSIDI: Daùbreite; Pelagite; Idrotitanite; Melanoflogite; Heubachite.
SILICATI: Esagonite; Keatingina; Microclino; Roscoelite; Aerinite; Pilinite; Ginilsite; Friedelite; Pelhamina; Amesite; Idrocastorite; Euclorite; Vanuxemite.
FOSFATI: Henwoodite.
VANADATI: Mottramite; Psittacinite.
SOLFATI: Picroallumogene; Werthemannite; Ihleite; Krönkite; Phillipite; Enysite.
CARBONATI: Calcozincite; Cuprocalcite.

Azoturo di ferro. — Minerale trovato dal professore Silvestri nelle lave emesse dall' Etna nella eruzione dall' agosto 1874, e già avvertito dal Waltershausen sino dal 1869.

Esso è di aspetto metallico, bianco argentino, e con tutti i caratteri esterni dell' azoturo di ferro che si può ottenere anche artificialmente. Forma sottili incrostazioni sulla superficie delle lave, di solito aderenti alla roccia, e così immedesimate con essa, da staccarsene assai difficilmente. Si mostra sempre come materia semifusa e mai assume i caratteri della cristallizzazione.

Questo minerale è magnetico, con un peso specifico di 3, 15. Esposto ad elevata temperatura perde l' azoto, ed in contatto col vapore acqueo si trasforma in ossido magnetico con sviluppo di ammoniaca. È attaccabile lentamente dagli acidi, e col solfo in fusione si decompone, formando protosolfuro di ferro e sviluppando azoto.

L' analisi chimica eseguita dal Silvestri diede:[1]

Ferro	90, 86
Azoto	9, 14
	100, 00

da cui la formola $Fe_5\ Az_2$.

Molta importanza ha questo minerale per lo studio dei fenomeni vulcanici, se si ammette che ad esso si debba attribuire l' apparenza metallica che assumere suole la lava; il qual fatto è molto frequente e generale nelle lave del Vesuvio e dell' Etna.

Daübréelite. — Nuovo minerale scoperto dal signor L. Smith nelle concrezioni interne di un ferro meteorico trovato nel così detto Deserto Messicano, e dal medesimo dedicato al professore Daubrée che tanto contribuì allo studio dei minerali meteorici.

La Daubréelite è di color nero, lucente, con struttura sommamente cristallina; essa si trova sugli orli di alcuni noduli di troilite sparsi entro la massa meteorica, e talvolta si dirige verso il centro dei medesimi, attraversandoli anche a guisa di vene. Ha un clivaggio distinto, non tanto però da potervi riconoscere la forma cristallina. È estremamente fragile, e presenta una debole facoltà magnetica.

La polvere del minerale è assolutamente nera e, soggetta al-

[1] Vedi O. Silvestri, *La scombinazione chimica applicata alla interpretazione di alcuni fenomeni vulcanici; sintesi e analisi di un nuovo minerale trovato sull' Etna e di origine comune nei vulcani.* Catania, 1876.

l'azione del cannello, dà vivissima la reazione del cromo: a temperatura assai elevata perde il colore brillante conservando però il colore nero. Essa si discioglie completamente nell'acido nitrico, e la soluzione, di colore verde intenso, dà le reazioni dell'acido solforico e dell'ossido di cromo.

Separando con somma difficoltà il nuovo minerale dalla troilite che vi sta associata, l'autore, nella piccola dose di cento milligrammi potè riconoscere un tenore in solfo del 36, 48 %, il rimanente essendo formato da cromo con circa il 10 % di ferro e piccola porzione di materia carboniosa. Ritenendo quindi il minerale assolutamente puro, si avrebbe la seguente composizione del protosolfuro di cromo:

Solfo.	37, 62
Cromo.	62, 38
	100, 00

La Daubréelite ci dimostra ancora una volta che l'elemento cromo deve essere ampiamente diffuso nella materia dell'universo, e viene in certo modo a convalidare il risultato delle osservazioni spettroscopiche che ci additano la presenza di questo metallo nei vapori che circondano il sole.[1]

Polydymite. — Nuovo minerale di nichelio ritrovato nei filoni metalliferi di Sayn-Altenkirchen nel paese di Siegen (Germania) insieme con millerite, bismutinite, blenda, gersdorfite, ullmannite in un giacimento di quarzo con ferro spatico.

La Polydymite è sempre cristallizzata in forma di ottaedri non solo, ma, come sembra, in geminati polisintetici con l'asse di geminazione normale alle faccie dell'ottaedro. I cristalli sono di solito tabulari con le dimensioni maggiori secondo le faccie parallele al piano di geminazione; si trovano però anche cristalli isometrici ed allungati nel senso di uno degli spigoli dell'ottaedro. Posseggono un clivaggio esaedrico incompleto: frattura da inuguale a concoide. Durezza fra 4 e 5; peso specifico da 4, 808 a 4, 816. Nella frattura fresca la colorazione è grigio d'acciaio chiaro, ma presto cangia in grigio oscuro o in giallo; lucentezza metallica viva.

---

[1] Vedi *American Journal,* 1876, vol. 12, pag. 109.

All'azione del cannello decrepita e fonde sul carbone in perla magnetica di colore verde nerastro. Sciogliesi nell' acido nitrico con separazione di solfo.

L' analisi, eseguita su cristalli possibilmente puri, diede:[1]

Nichelio	53, 51
Cobalto	0, 61
Ferro	3, 84
Solfo	40, 27
Arsenico	1, 04
Antimonio	0, 51
	99, 78

da cui la formola empirica $R_4\ S_5$.

Il nome dato al minerale dal professore Laspeyres ricorda le sue belle geminazioni polisintetiche.

Malinowskite. — Nuova varietà di tetraedrite proveniente dal distretto di Rocnay nel Perù e descritta da Raimondi.

Si presenta compatta, con colore grigio e lucentezza metallica. L' analisi chimica diede:[2]

Solfo	24, 27
Antimonio	24, 74
Arsenico	0, 56
Piombo	13, 08
Rame	14, 37
Argento	11, 92
Ferro	9, 12
Zinco	1, 92
	99, 98

Altra analisi eseguita sopra un campione proveniente dalla miniera di Carpa, ha dato resultati identici.

Leviglianite. — Nuovo minerale trovato dal professor D'Achiardi nella miniera di mercurio di Levigliani nelle Alpi Apuane. Esso sembra una varietà di Guadalcazarite, priva però di selenio, alquanto più ricca in ferro e ricchissima di zinco. Vi si distinguono dei cristalli.

Per mancanza del sufficiente materiale non fu possibile l'eseguire una vera analisi quantitativa: per il che resta ancora incerto se si tratta semplicemente di una varietà di Guadalcazarite o piuttosto di una specie distinta.

[1] Vedi *Journal für prakt. Chemie,* 1876, n. 19.

[2] Vedi Domeyko, *Mineralojia,* seconda edizione. Santiago, 1876.

Huantajaite. — Nuovo cloruro doppio d'argento e di sodio, trovato nella miniera di San Simon nel Cerro di Huanjayita nel Perù, e studiato dal signor Raimondi.

Esso cristallizza in cubi come i cloruri di sodio e di argento: è ordinariamente disseminato in piccole particelle cristalline, diafane, brillanti, e forma una sottile crosta sopra una ganga calcarea argillosa leggermente ferrifera.

È trasparente, con colore bianco che non si altera per esposizione all'aria; fragile, si riduce facilmente in polvere; durezza eguale a 2; gusto salato.

All'azione del cannello decrepita e fonde con facilità perdendo la sua trasparenza; trattato con la soda, produce argento metallico. Gettando un piccolo cristallo di Huantajaite nell'acqua, si forma immediatamente un precipitato voluminoso bianco di cloruro d'argento.

La sua composizione chimica è la seguente:[1]

Cloruro di sodio	89
Cloruro di argento.	11
	100

corrispondente alla formola



$$20\ Na\ Cl + Ag\ Cl.$$

Nuovo minerale d'argento. — Fu trovato questo in un giacimento argentifero di recente scoperto nel distretto di Troitz, governo di Oremburgo (Russia) e venne descritto in una Nota del signor W. von Beck nella quale si dà notizia della nuova miniera e della sua lavorazione.

Il minerale si presenta in forma di cristalli microscopici o in sottili lamelle, grigie alla superficie ma di colore verde giallastro oscuro nell'interno. Esso ha lucentezza grassa, è pieghevole ed ha pochissima durezza.

Al cannello sul carbone fonde facilmente e produce un globulo di colore verde giallastro. Sciogliesi parzialmente nell'ammoniaca concentrata, e l'acido nitrico vi forma un precipitato giallastro.

---

[1] Vedi Domeyko, *Mineralojia,* seconda edizione. Santiago, 1876.

L' analisi chimica diede il seguente resultato: [1]

Argento	63, 35
Bromo	28, 44
Cloro	8, 21
Iodio	traccie
	100,00

da cui la formola



$$3\ AgBr + 2\ AgCl$$

che conduce alla composizione

Bromuro di argento	66, 28
Cloruro di argento	33, 72
	100, 00

Daubreite. — Nuovo ossicloruro di bismuto scoperto al Cerro de Tacna nella miniera di bismuto di Constancia in Bolivia, e studiato da Domeyko.

Presentasi in masse terrose di un bianco giallognolo o grigiastro ; il vero colore del minerale vedesi meglio nelle fratture, ed è un grigio chiaro tendente un po' all' azzurrognolo ; la polvere è bianca. Quantunque a struttura terrosa, ha una certa tendenza alla disposizione in fibre. La durezza è alquanto superiore a 2 ; il peso specifico 6, 45.

Al cannello colora la fiamma in azzurro alquanto grigiastro ; fonde facilmente in una sostanza nera con produzione di fumo. Riscaldato nel tubo chiuso sviluppa acqua con reazione fortemente acida. L' acido cloridrico a caldo lo discioglie facilmente e completamente, senza produrre effervescenza.

L' analisi chimica diede : [2]

Sesquiossido di bismuto	72, 60
Sesquicloruro di bismuto	22, 52
Acqua	3, 84
Sesquiossido di ferro	0, 72
	99, 68

[1] Vedi *Neues Jahrbuch für Min.* ec., 1876, pag. 166.

[2] Vedi *Comptes rendus*, 1876, vol. 83, n. 16 ; *Annales des mines*, 1876, fasc. 4, vol. X, pag. 29.

da cui, fatta astrazione dall'acqua e dal ferro, si avrebbe la formola

$$(Bi_2O_3)^4\ Bi_2\ Cl_3.$$

Sembra che questo minerale si trovi in certa abbondanza nel giacimento sopraindicato, e che costituisca uno dei prodotti importanti della miniera.

Pelagite. — Questo nome fu dato provvisoriamente dal prof. Church al materiale costituente i noduli di manganese ottenuti dai sondaggi del Challenger nel Pacifico.

L' analisi chimica di questi noduli diede i resultati seguenti:[1]

Biossido di manganese	30, 22
Sesquiossido di ferro	20, 02
Allumina	3, 30
Silice	10, 37
Magnesia, Calce, Soda	0, 83
Acqua	34, 55
Cloro	0, 71
	100, 00

dal che risulta che i noduli consistono essenzialmente in biossido di manganese, pressochè puro, e che trattasi con molta probabilità di un minerale nuovo.

Idrotitanite. — Nuovo minerale di titanio analogo alla Perowskite, dalla quale deriva, trovato dal signor G. König a Magnet Cove nell' Arkansas (America settentrionale). Il suo giacimento è entro i cristalli ottaedri o cubottaedri di Perowskite che abbondano in quella località, e si presenta in masse di colore grigiastro, tenere, le quali talvolta formano l' intiero cristallo.

Il peso specifico ne è 3, 681 e quindi d' alquanto inferiore a quello del minerale da cui deriva.

L' analisi chimica diede:[2]

Acido titanico	82, 82
Ossido di ferro	7, 76
Magnesia	2, 72
Calce	0, 80
Acqua	5, 50
	99, 60

[1] Vedi *Mineralogical Magazine,* n. 2, novembre 1876, pag. 50.

[2] Vedi *Proceed. of the Acad. of nat. sciences of Philadelphia,* 1876, 82.

dal che risulta che il minerale primitivo ha perduto tutta la calce e parte del ferro, essendovi subentrata l'acqua.

Melanoflogite. — Minerale scoperto da A. von Lasaulx in una serie di campioni raccolti nel terreno solfifero di Girgenti, dall'ingegnere delle miniere E. Stöhr: esso si presenta in cubetti assai piccoli e regolari di colore bruno chiaro o bianco, insieme con calcite, celestina e solfo, e spesso collocati sopra una pellicola di quarzo che ricopre i cristalli di solfo o di celestina. Presenta una proprietà assai caratteristica, ed è che, esposto al calore, diventa successivamente giallo, verde, azzurro e nero; da ciò il nome datogli dallo scopritore. I piccoli cubi hanno i lati lunghi da mezzo ad un millimetro: sovente sono associati due a due a modo dei cristalli di fluorina, ed anche aggregati in piccoli gruppi; e piccole catene di cubetti aggregati si vedono talvolta fra le punte degli scalenoedri di calcite. Al microscopio essi presentano un clivaggio esaedrico.

Per la colorazione fu rimarcato che i cristallini collocati sopra la calcite o sopra la celestina hanno tinta più carica di quelli che stanno sullo solfo: essi sono dotati di viva lucentezza vitrea e sono mediocremente trasparenti. Per durezza il minerale si avvicina al quarzo: peso specifico circa 2.

Trattato al cannello con borace fonde in un vetro chiaro ed incoloro, e col sale di fosforo dà una perla incolora con scheletro siliceo: nella fiamma di riduzione, od in quella di ossidazione, queste perle si colorano solo leggermente in causa di piccole traccie di ferro, nè danno le reazioni caratteristiche di qualsiasi altro metallo.

L'analisi chimica, eseguita sopra un mezzo grammo di materia, diede il seguente resultato:[1]

Silice	86, 29
Sesquiossido di ferro } Allumina }	0, 70
Stronziana	2, 80
Acido solforico	7, 20
Acqua	2, 86
	99, 85

[1] Vedi *Neues Jahrbuch für Min.* ec., 1876, pagg. 175 e 250.

La Melanoflogite fu riconosciuta dapprima in un esemplare con cristalli di celestina proveniente dalle solfare di Racalmuto, quindi in un altro di Montana fredda, nel quale il nuovo minerale riempie alcune cavità esistenti fra i piccoli scalenoedri di calcite che stanno impiantati sui cristalli di solfo. È però probabile che, per ulteriori ricerche, la Melanoflogite si dimostri comune a tutti i giacimenti solfiferi di Sicilia. Ovunque però essa si presenta come l' ultimo dei minerali formatisi nelle aggregazioni di cui fa parte.

Heubachite. — Nuovo minerale di cobalto e nichelio rinvenuto nella miniera di Sant' Antonio nella valle dell' Heubach presso Wittichen (Selva Nera) e descritto da Sandberger.

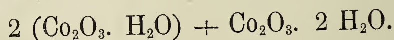
Questo minerale riveste alcune cavità entro la baritina di solito con sottilissime ramificazioni, più di rado con dendriti appiattite o con aggregati di globuli, la cui superficie sembra rivestita da piccole prominenze. Ha colore nero non lucente e polvere bruna oscura con debole lucentezza semimetallica, che per riscaldamento si fa affatto nera: frattura piana; durezza da 2 a 3, peso specifico 2, 15.

Al cannello non fonde se non coll' intervento del borace, dando una perla di un bell' azzurro, dalla quale per prolungata azione riducente si separano particelle di nichelio metallico. Col sale di soda sul filo di platino fonde egualmente e dà una debole colorazione di manganese. Sciogliesi nell' acido cloridrico concentrato con forte sviluppo di cloro; la soluzione ha una colorazione verde-azzurrognola intensa la quale passa in rosso-chiaro per aggiunta di acqua.

L' analisi quantitativa diede:[1]

Ossido di cobalto	65, 50
Ossido di nichelio	14, 50
Ossido di ferro	5, 13
Ossido di manganese	1, 50
Acqua	12, 59
	99, 22

da cui la formola



$$2\,(Co_2O_3.\ H_2O) + Co_2O_3.\ 2\,H_2O.$$

Il minerale che più si avvicina alla Heubachite sarebbe la Heterogenite di Frenzel.

[1] Vedi *Sitzungsb. der math.-phys. Classe der k. b. Ak. der Wiss. zu München,* 1876, Heft III, pag. 238.

Esagonite. — Varietà di tremolite rinvenuta ad Edwards nella Contea di San Lorenzo (Stato di New-York) e studiata da Goldsmith prima e da Koenig più tardi.

Questo minerale, di colore bianco o violetto con viva lucentezza vitrea, cristallizza nel sistema monoclino; i cristalli, per grande sviluppo della base, hanno forma tabulare, e l'angolo del prisma primitivo è di 124° 39′, mentre quello della tremolite è di 124°, 30′: hanno clivaggio basico. Durezza fra 6 e 7; peso specifico 2, 99.

Sotto l'azione del cannello fonde difficilmente in uno smalto bianco; col borace, nella fiamma ossidante, dà un vetro del color d'ametista.

La sua composizione chimica è: [1]

Silice	58, 20
Magnesia	24, 14
Calce	12, 20
Soda	1, 90
Ossido di manganese	1, 37
Allumina / Ossido di ferro	1, 40
	99, 21

Questo minerale presenta la composizione della tremolite di Gouverneur (New-York) analizzata da Rammelsberg.

Keatingina. — Nuovo silicato di manganese trovato a Franklin nel New Jersey (Stati Uniti d'America) entro una massa di granato giallo, e descritto dal professor Shepard.

Questo minerale rassomiglia molto alla Fowlerite nella struttura cristallina, ma gli angoli ottenuti col prisma di clivaggio sono di 64° e 116°. Durezza di poco inferiore a 5; peso specifico, 3, 33.

All'azione del cannello fonde in un vetro rossiccio semitrasparente. Esposto all'aria non perde la sua lucentezza.

L'analisi chimica diede: [2]

Silice	47, 80
Ossido di manganese	27, 70
Ossido di zinco	5, 60
Calce	18, 00
Acqua	0, 80
	99, 90

[1] Vedi *Proceed. of the Acad. of Philadelphia,* 1876, pag. 180.

[2] Vedi *American Journal,* 1876, vol. 12, pag. 231.

Microclino. — Questo nome fu sino dal 1830 proposto da Breithaupt per indicare una varietà di ortosio trovata nelle sienite zirconifera di Norvegia. Ultimamente Des-Cloizeaux, avendola ripresa in esame con buoni esemplari, ne fece una nuova specie che è un dimorfismo dell'ortosio.

Il Microclino è distinto dall'ortosio per le sue speciali proprietà ottiche. Lo si trova nei graniti e gneis, talvolta con cristalli che ricordano quelli dell'ortosio, ma aventi un clivaggio prismatico. La sua struttura non è omogenea, e col microscopio vi si riconoscono almeno tre felspati fra di loro mescolati, probabilmente microclino, ortosio ed albite.

In molti graniti ed altre rocce felspatiche fu riconosciuta la nuova specie, ma il Microclino più caratteristico è quello di Magnet Cove nell'Arkansas (America settentrionale). Esso si trova in masse sfogliate di colore bianco grigiastro, e non mostra traccie di ortosio od albite. L'analisi chimica di questo Microclino purissimo, fatta da Pisani, diede il risultato seguente:[1]

Silice	64, 30
Allumina	19, 70
Ossido di ferro.	0, 74
Potassa	15, 60
Soda.	0, 48
Perdita al fuoco	0, 35
	101, 17

Peso specifico 2, 54.

Roscoelite. — Nuova mica vanadifera trovata nelle miniere d'oro di Granite Creek nella Contea d'Eldorado, nelle basse colline che stanno sul versante occidentale della Sierra Nevada (America settentrionale), scoperta nelle fessure di una piccola vena quarzosa attraversante il porfido, e in piccole agglomerazioni nel porfido stesso. Il dott. J. Blake, che ne dà la descrizione, la dedicò al prof. Roscoe di Manchester, che tanto operò per lo studio chimico del vanadio.

I cristallini di questa mica, di rado più lunghi di un decimo di pollice, sono lucentissimi, con colore verde carico, ed hanno rifrazione doppia molto potente: il minerale forma pure dei noduli a disposizione stellata, e più particolarmente nelle cavità del quarzo.

[1] Vedi *Comptes rendus,* 1876, vol. 82, n. 16.

Il prof. Genth prese in esame il minerale, e vi determinò il peso specifico di 2, 93 e la durezza prossima a quella del talco. È fusibile al cannello in vetro nero, e colora la fiamma in roseo chiaro: col sale di fosforo dà uno scheletro siliceo, con perla gialla nella fiamma ossidante e color verde smeraldo in quella riducente. Attaccabile assai leggermente dagli acidi, viene presto decomposto dall' acido solforico diluito in tubo chiuso a temperatura di 180°; la silice vi rimane in forma di scaglie e la soluzione acquista un colore verde azzurrognolo. Col carbonato sodico si fonde in una massa bianca.

Il minerale di cui disponeva il prof. Genth per la analisi era assai impuro perchè mescolato con sostanze estranee, quali oro, quarzo, felspato od altro; ne estrasse sei campioni, dei quali il meno impuro, dedotto 0, 85 % di silicati insolubili, quarzo ed oro, diede all' analisi: [1]

Silice	47, 69
Allumina	14, 10
Ossido di ferro	1, 67
Magnesia	2, 00
Calce	traccie
Potassa	7, 59
Soda	0, 19
Litina	traccie
Acido vanadico	22, 02
Perdita al fuoco	4, 96
	100, 22

Un minerale associato alla Roscoelite, probabilmente una varietà compatta della medesima, con aspetto di clorite verde massiccia o di alcune varietà di serpentino, diede:

Silice	46, 09
Allumina	17, 46
Ossido di ferro	1, 95
Magnesia	2, 18
Potassa	8, 66
Soda	0, 18
Acido vanadico	17, 53
Perdita al fuoco	6, 37
	100, 42

[1] Vedi *American Journal,* 1876, vol. 12, pag. 32.

Il prof. Roscoe riprese da ultimo in esame lo stesso minerale, e ne ottenne l' analisi seguente:[1]

Silice	41, 25
Allumina	14, 14
Ossido di ferro	1, 13
Ossido di manganese	1, 15
Magnesia	2, 01
Calce	0, 61
Potassa	8, 56
Soda	0, 82
Acido vanadico	28, 60
Perdita al fuoco	3, 35
	101, 62

da cui la formola



$$2\ Al_2\ V_2\ O_8 + K_4\ Si_9\ O_{20} + aq$$

diversa da quella che risulterebbe dalle analisi di Genth.

Aerinite. — Minerale proveniente dall'Aragona e ritrovato dal signor A. von Lasaulx in una antica collezione di Breslavia. È di un bel colore celeste, e si manifesta come un silicato di ferro, intimamente mescolato con altri silicati; ha struttura compatta, durezza da 3 a 4 e peso specifico 3, 02. Il nome datogli dallo scopritore, rammenta il suo bel colore azzurro vivo.

La possibile forma cristallina di questo minerale non può essere ricercata che coll' aiuto delle proprietà ottiche studiate al microscopio; da questo esame risulta ch' esso può cristallizzare nel sistema rombico od in uno dei sistemi ad assi inclinati.

Non dà reazione alcuna alla fiamma; ma col borace e sal di fosforo dà la reazione del ferro, ed allo spettroscopio offre distintamente la linea del calcio. Attaccato facilmente dagli acidi, perde completamente il colore azzurro: sciogliesi nell' acido cloridrico a caldo con abbandono di silice polverulenta, il che lo distingue dalla lazulite.

Una prima analisi chimica eseguita su di un campione as-

[1] Vedi *Proceed. Roy. Society,* 1876, june 15.

sai impuro ed eccessivamente ricco di ferro, diede il resultato seguente:[1]

Silice	48, 53
Allumina	7, 55
Ossidi di ferro	32, 78
Sesquiossido di manganese	1, 17
Calce	3, 59
Magnesia	0, 90
Acqua	6, 16
	100, 68

Dallo studio microscopico del minerale resulta che le sostanze con esso mescolate, possono riferirsi alle specie quarzo, olivina, felspato, augite.

Avendo potuto l' autore procurarsi materiale assai più puro per una più esatta analisi, ne ebbe il resultato seguente, che rappresenta la vera composizione chimica dell'Aerinite:[2]

	I.	II.
Silice	45, 36	44, 45
Allumina	10, 22	11, 80
Protossido di ferro	13, 67	12, 70
Calce		10, 16
Magnesia		5, 86
Potassa		1, 31
Acqua	8, 23	12, 74
Acido vanadico		traccie
Acido titanico		0, 41
Acido fosforico		traccie
		99, 43

L'analisi I, incompleta, fu fatta dal Lasaulx, la II dal Damour.

Pilinite. — Minerale ritrovato nelle cavità del granito di Striegau nella Slesia insieme con quarzo, epidoto e desmina, e descritto dal signor A. von Lasaulx.

Si presenta in aghi sottilissimi fra di loro aggruppati e intrecciati a guisa di feltro, flessibili, lucenti, incolori o bianchi. Questi aghi, della grossezza massima di un centesimo di millimetro, sembrano essere formati dalla predominanza di due faccie di un prisma rombico, con angolo approssimativo di 120°: il prisma presenta piani di clivaggio ben decisi, normali alla sua

[1] Vedi *Neues Jahrbuch für Min.* ec., 1876, pag. 352.
[2] Vedi *Neues Jahrbuch für Min.* ec., 1877, pag. 61.

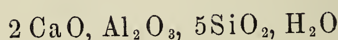
direzione, ed altri piani meno evidenti lungo il prisma stesso. Il minerale possiede la doppia rifrazione. Da queste ricerche microscopiche risulta che il sistema cristallino deve essere il trimetrico. Peso specifico 2,26.

Fonde con somma facilità al cannello, e nel tubo chiuso dà una piccola quantità di acqua: non è attaccabile dall' acido cloridrico.

L' analisi diede il resultato seguente:[1]

Silice	55, 70
Allumina / Sesquiossido di ferro	18, 64
Calce	19, 51
Litina	1, 18
Magnesia / Soda / Potassa	traccie
Acqua	4, 97
	100, 00

da cui la formola



$$2\,CaO,\ Al_2O_3,\ 5SiO_2,\ H_2O$$

essendovi il sesquiossido di ferro e la litina affatto accidentali: quest' ultima gli fu data dalla lepidolite non rara nello stesso granito. Fra i minerali che più si avvicinano alla Pilinite havvi l' Asbesto e l' Analcite: il nome datogli dall' autore ricorda l' intrecciarsi degli aghetti a guisa di feltro.

Ginilsite. — Nuovo silicato proveniente dal Ginilsalp nei Grigioni (Svizzera) e studiato dal prof. Rammelsberg di Berlino.

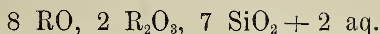
Questo minerale si presenta come una massa compatta, color giallo grigiastro, con peso specifico di 3, 404. All' azione del cannello fonde difficilmente sugli spigoli acuti in un vetro oscuro.

L' analisi chimica fatta da Rammelsberg diede:[2]

Silice	37, 83
Allumina	7, 77
Sesquiossido di ferro	15, 63
Calce	26, 67
Magnesia	9, 73
Acqua	3, 30
	100, 93

[1] Vedi *Neues Jahrbuch für Min.* ec., 1876, pag. 358.
[2] Vedi *Zeitsch. der deut. geol. Gesell.*, 1876, B. 28, H. 2, pag. 236.

da cui la formola approssimativa:



$$8\ RO,\ 2\ R_2O_3,\ 7\ SiO_2 + 2\ aq.$$

Il minerale non contiene protossido di ferro e solo traccia di manganese, e la sua composizione non corrisponde con quella di alcun altro minerale conosciuto.

Friedelite. — Nuovo silicato idrato di manganese, trovato nella miniera di manganese di Adierville nella valle di Louron (Alti Pirenei) e studiato dal signor E. Bertrand.

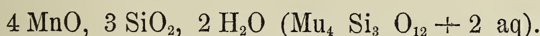
Questo minerale cristallizza nel sistema romboedrico, con clivaggio assai netto normale all' asse verticale: ha doppia refrazione con asse negativo. Colore rosso chiaro con scalfittura bianco-rossiccia; trasparente nelle scheggie sottili, in massa solo translucido. Peso specifico 3, 07; durezza quasi 5. Presentasi in due varietà; l' una con struttura saccaroide formata dall' agglomerazione di lamelle esagonali e con clivaggio netto, l' altra compatta con clivaggio assai incerto.

Al cannello fonde facilmente in vetro nero, e dà acqua nel tubo chiuso; coi fondenti dà le reazioni del manganese. Sciogliesi nell' acido cloridrico con separazione di silice gelatinosa.

Da diverse analisi chimiche si ebbe la media seguente: [1]

Silice	36, 12
Ossidulo di manganese	53, 05
Ossidulo di ferro	traccie
Magnesia / Calce	2, 96
Acqua	7, 87
	100, 00

Le due varietà indicate hanno la stessa composizione, che viene espressa dalla formola



$$4\,MnO,\ 3\ SiO_2,\ 2\ H_2O\ (Mu_4\ Si_3\ O_{12} + 2\ aq).$$

Il minerale che più di tutti si avvicina alla Friedelite, sarebbe la Idrotefroite.

Pelhamina. — Nuovo silicato descritto da Shepard e proveniente dalla miniera di asbesto di Pelham nel Massachussets (Stati Uniti di America).

[1] Vedi *Comptes rendus,* 1876, 15 mai, vol. 82.

Esso forma delle vene e masse irregolari che talvolta raggiungono lo spessore di un piede. Ha colore nero-verdastro ed assomiglia ad un serpentino oscuro; non ha però lucentezza, e la polvere ne è grigio-verdastra oscura. Durezza 5; peso specifico da 2, 90 a 3, 20. All' azione del cannello è infusibile.

L' analisi chimica diede:[1]

Silice	38, 40
Allumina	2, 80
Protossido di ferro.	15, 52
Magnesia	39, 88
Acqua	3, 40
	100, 00

Amesite. — Nuovo silicato rinvenuto sopra il diaspro di Chester nel Massachussett (Stati Uniti) insieme con aghi di rutilo, e così denominato da Shepard.

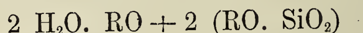
Esso si presenta in tavole esagonali od in sottili lamelle, ed ha un clivaggio basale assai facile. Ha colore verde pomo e lucentezza madreperlacea sulle faccie di clivaggio; è trasparente quando sia in lamelle sottili. La sua colorazione e lucentezza ricordano il talco verde del Tirolo o certe varietà di clorite del Piemonte. Durezza di poco inferiore a 3; peso specifico 2, 71.

Esposto all' azione del cannello si fa nero, ma non fonde: nel tubo chiuso dà acqua; nell' acido cloridrico sciogliesi con difficoltà.

L' analisi fatta da Pisani diede:[2]

Silice	21, 40
Allumina	32, 30
Ossidulo di ferro.	15, 80
Magnesia	19, 90
Acqua	10, 90
	100, 30

Da alcune osservazioni fatte più tardi da Kenngott[3] risulterebbe che l' Amesite può entrare nel gruppo delle cloriti con la formola generale



$$2\ H_2O.\ RO + 2\ (RO.\ SiO_2)$$

nella quale si supponga il silicato sostituito in parte da allumina ossia da AlO, AlO_2.

[1] Vedi *American Journal,* vol. 12, 1876, pag. 231.

[2] Vedi *Comptes rendus,* 10 juillet 1876, vol. 83, pag. 166.

[3] Vedi *Neues Jahrbuch für Min.* ec., 1877, H. 3, S. 277.

Idrocastorite. — Nuovo minerale proveniente dai filoni granitici tormaliniferi di San Piero in Campo all' Isola d' Elba, ove si trova intimamente collegato col castore, da cui con ogni probabilità deriva.

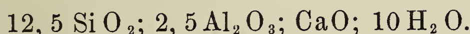
Si presenta in forma di masserelle bianche, tenere e di aspetto farinoso. La polvere che se ne ottiene, si manifesta composta di laminette molto minute, da piccoli prismi, talvolta riuniti in fasci radiati; essa è poi dotata di una lucentezza subperlacea, quasi talcosa. Durezza come quella del gesso; peso specifico 2,16. Il sistema cristallino probabile è il monometrico.

Riscaldato nel tubo chiuso dà notevole quantità di acqua, senza mutare di aspetto; al cannello fonde in uno smalto bianco, e dà le reazioni dell' allumina e della calce. Fonde nel sal borace e in quello di fosforo senza colorirne la perla; nel sal di soda dà la reazione della silice. Si scioglie parzialmente nell' acido cloridrico dando della silice gelatinosa.

L' analisi fatta dal professor Grattarola diede:[1]

Silice	59, 59
Allumina	21, 35
Calce	4, 38
Acqua	14, 66
	99, 98

da cui la formola greggia:



$$12,5\ SiO_2;\ 2,5\ Al_2O_3;\ CaO;\ 10\ H_2O.$$

Il nome dato a questo minerale allude alla sua provenienza dalla Castorite, quantunque non contenga litina ed abbia in più la calce.

Euclorite. — Nuovo silicato analogo alla clorite, proveniente da Chester nel Massachussetts e studiato dal professor Shepard. Ha struttura compatta, e si presenta in scaglie allungate di colore verde oliva chiaro; con lucentezza subperlacea; la polvere ne è verde chiara: durezza poco inferiore a 3; peso specifico 2, 71. Esposto all' azione del cannello fonde difficilmente sugli spigoli in smalto grigio verdastro: è decomposto dall' acido solforico.

[1] Vedi *Boll. Com. Geol.,* 1876, pag. 323.

L' analisi chimica diede il risultato seguente:[1]

Silice	35, 51 a 38, 46
Allumina	6, 80
Protossido di ferro	15, 52
Magnesia	38, 07
Acqua	6, 10
	102, 00

A Chester, questo minerale fu trovato in uno straterello addossato ai due lati di una grande vena di albite.

La Euclorite, ripresa più tardi in esame da Pisani, diede un peso specifico di 2, 84 e si manifestò trasparente nelle lamelle sottili. Ha un asse negativo come la Biotite: sciogliesi lentamente nell' acido cloridrico concentrato.

L' analisi di questo secondo campione diede: [2]

Silice	39, 55
Allumina	15, 95
Protossido di ferro	7, 80
Magnesia	22, 25
Potassa e soda	10, 35
Perdita al fuoco	4, 10
	100, 00

dal che risulta che il minerale in discorso non è che una varietà di mica magnesifera.

Vanuxemite. — Nuovo silicato di zinco trovato a Stirling Hill nel New Jersey (Stati Uniti d' America) e descritto dal professore Shepard. Esso forma piccole macchie irregolari entro un aggregato ocraceo e proviene dalla decomposizione di parecchi minerali di zinco.

È compatto, con frattura piana o concoidale, e di color bianco non lucente; emana un debole odore argilloso quando sia umettato. Durezza di poco inferiore a 3; peso specifico 2, 50.

Esposto alla fiamma del cannello, fonde prontamente in uno smalto opaco.

---

[1] Vedi *American Journal,* 1876, vol. 12, pag. 231.

[2] Vedi *Neues Jahrbuch für Min.,* 1877, pag. 96.

L' analisi chimica diede:[1]

Silice	35, 64	
Allumina	11, 70	
Ossido di zinco	32, 48	a 36, 00
Acqua.	19, 88	a 14, 80
	99. 70	

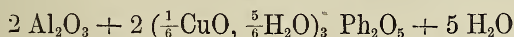
Henwoodite. — Nuovo minerale della miniera detta West Phoenix nella Cornovaglia. Si presenta in masse globulari di un colore variabile dall' azzurro vivo al verde azzurrognolo, impiantate sulla limonite: l' interno di ogni sferula è composto di limonite, talvolta con piccoli cristalli di quarzo; la superficie esterna presenta faccette cristalline indistinte. La polvere del minerale è bianca con una leggiera gradazione verde azzurrognola: durezza di poco inferiore a 5, peso specifico 2, 67.

Riscaldato nel tubo chiuso si fa brunastro, e dà acqua con leggiera decrepitazione. Al cannello colora la fiamma in verde e non fonde; operando con borace o carbonato di soda sul carbone, si ha la formazione di un globulo di rame.

L' analisi chimica eseguita dal signor J. H. Collins, diede:[2]

Acido fosforico	48, 94
Allumina	18, 24
Silice	1, 37
Calce	0, 54
Ossido di rame	7, 10
Ossido di ferro	2, 74
Acqua.	17, 10
Perdita	3, 97
	100, 00

da cui risulta che la Henwoodite è essenzialmente un fosfato di rame ed allumina con molta acqua, della formola



$$2\ Al_2O_3 + 2\ (\tfrac{1}{6}CuO,\ \tfrac{5}{6}H_2O)_3\ Ph_2O_5 + 5\ H_2O$$

Questo minerale, così denominato in onore di Henwood, si avvicina per composizione alla Callainite, alla Lazulite, alla Wavellite ed alla Turchesa, ma ne differisce grandemente per le proporzioni relative di allumina e di acido fosforico.

[1] Vedi *American Journal,* 1876, vol. 12, pag. 231.

[2] Vedi *The Mineralogical Magazine,* 1876, n. 1, pag. 11.

Mottramite. — Nuovo vanadato di piombo proveniente dall' arenaria keuperiana di Alderley Edge e di Mottram St. Andrew's, Cheshire, in Inghilterra, e descritto dal professor Roscoe.

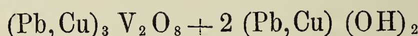
Questo minerale si presenta in incrostazioni cristalline, di solito sottili, talvolta grosse sino a 3 o 4 millimetri, ovvero in piccolissimi cristalli che danno alla superficie una apparenza vellutata; più comunemente però la struttura è compatta. I cristalli, veduti per luce riflessa, sono nerastri, ma in piccolissimi frammenti sono translucidi, e si mostrano colorati in giallo; la varietà compatta è bruno-rossastra ed opaca. I cristalli hanno lucentezza resinosa; polvere gialla; durezza come la calcite; peso specifico 5, 89.

Riscaldato nel tubo chiuso svolge una piccola quantità di acqua e fonde con gran facilità: al cannello sul carbone e con carbonato di soda, forma una incrostazione gialla e produce un globulo grigio malleabile; nella fiamma ossidante con borace, dà una perla gialla a caldo, la quale per raffreddamento si fa prima verde e poi azzurra.

L' analisi chimica diede i risultati seguenti:[1]

Acido vanadico	17, 14
Ossido di piombo	50, 97
Ossido di rame	19, 10
Ossidi di Fe, Zn, Mn.	2, 52
Calce	2, 13
Magnesia	0, 26
Acqua	3, 63
Silice	1,06
	96, 81

da cui la formola



$$(Pb,Cu)_3 V_2 O_8 + 2 (Pb,Cu) (OH)_2$$

La Mottramite riesce tanto più interessante in quanto forma un terzo termine nel secondo gruppo isomorfo di fosfati, arseniati e vanadati corrispondenti al primo gruppo: Piromorfite, Mimetesite, Vanadinite. Comporrebbero il secondo gruppo le specie: Dihydrite, Erinite, Mottramite. La forma cristallina di questi tre minerali non fu peranco determinata.

---

[1] Vedi *Proceed. of the Roy. Society,* 1876, vol. 25, n. 172, pag. III.

Psittàcinite. — Nuovo vanadato idrato di piombo e rame proveniente dalla miniera Iron Rod, distretto di Silver Star, nello stato di Montana (America settentrionale), e studiato dal professore Genth.

Questo minerale si presenta in sottilissime incrostazioni criptocristalline, con struttura mammillare o botrioidale, e sovente pulverulento: il colore ne è verde vivo, talvolta con tinta grigiastra passante al verde oliva. Al cannello fonde facilmente in una massa nera splendente: coi flussi dà le reazioni del vanadio, del piombo e del rame. È solubile nell'acido nitrico allungato, ed il liquido lascia per evaporazione una massa di colore rosso-cupo.

Diverse analisi eseguite sopra campioni molto impuri, condussero con una media alla seguente formola:[1]



$$3\,(3\,PbO\,V_2O_5) + 3\,CuO,\,V_2O_5 + Pb\,(CuO,\,H_2O) + 12\,H_2O$$

la quale corrisponde alla composizione

Ossido di piombo	53, 15
Ossido di rame.	18, 95
Acido vanadico	19, 32
Acqua.	8, 58
	100, 00

La Psittacinite trovasi talvolta associata con oro e piccole quantità di cerussite, calcopirite e limonite, sul quarzo, in parecchie miniere del distretto di Silver Star; la sua presenza in queste miniere va ritenuta come favorevole indizio di maggiore ricchezza in oro. Il suo nome deriva dal colore verde che rammenta quello delle piume del pappagallo.

Picroallumogene. — Nuovo solfato di allumina e magnesia rinvenuto nella miniera di ferro di Vigneria nell' Isola d' Elba, e studiato dal professor Grattarola.

Esso si presenta in ammassi stalattitici, di struttura fibroso-radiata, e fu trovato a contatto degli scisti argillosi che sostengono il giacimento ferrifero. Ha color bianco tendente al roseo, in qualche punto semitrasparente, e sapore acido e amaro. Esa-

[1] Vedi *American Journal,* 1876, vol. 12, pag. 35.

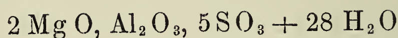
minato al microscopio, si mostra sotto forma di prismi obliqui simili ai cristalli di gesso non geminati, il che lo fa riporre in uno dei due sistemi obliqui.

Riscaldato nel tubo chiuso, svolge molta acqua; è fusibile in acqua di cristallizzazione, e calcinato rigonfia fortemente trasformandosi in una massa bianca, opaca e porosa. Trattato col nitrato di cobalto, dà forte colorazione azzurra tendente al violetto: coi fondenti manca la reazione del ferro e del manganese, ma v' è debole quella del cobalto. Per via umida dà le reazioni di allumina, acido solforico, magnesia.

L' analisi chimica diede:[1]

Magnesia	8, 19
Allumina	9, 16
Acido solforico	36, 39
Potassa	0, 37
Ossido di cobalto	traccie
Acqua	45, 69
	99, 80

da cui la formola



$$2\,MgO,\ Al_2O_3,\ 5\,SO_3 + 28\,H_2O$$

che differisce da quella della Pickeringite per un equivalente in più di solfato di magnesia e pel maggiore grado di idratazione.

Il Picroallumogene si rinviene in gran copia anche nella miniera di Rio.

Werthemannite. — Nuovo solfato di allumina, trovato presso la città di Chachapoyas nel Perù, e descritto da Raimondi.

Si trova in polvere o in masse friabili di colore bianco, con odore argilloso, allappante. Peso specifico 2, 80. Non si scioglie che nell' acido solforico.

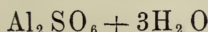
L' analisi chimica diede:[2]

Acido solforico	34, 50
Allumina	45, 00
Sesquiossido di ferro	1, 25
Acqua	19, 25
	100, 00

[1] Vedi *Boll. Com. Geol.*, 1876, pag. 302.

[2] Vedi Domeyko, *Mineralojia,* seconda edizione. Santiago, 1876.

da cui la formola



$$Al_2 SO_6 + 3H_2 O$$

eguale a quella dell' alluminite, ma con minore quantitativo di acqua.

Ihleite. — Nuovo solfato di ferro idrato, proveniente dalla miniera di Mugrau in Boemia, e studiato dal prof. Schrauf. Esso non è altro che il prodotto della decomposizione della pirite racchiusa nella grafite e forma delle macchie di colore aranciato sulla superficie della grafite stessa.

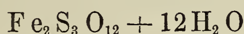
Queste efflorescenze di Ihleite si sciolgono facilmente nell'acqua, talchè esposte all'aria umida perdono a poco a poco la loro colorazione viva e si fanno biancastre.

Il minerale si presenta sempre allo stato amorfo in aggregazioni ramose o reniformi, le quali constano nell'interno di una serie di finissime lamelle e di sottili filamenti, i quali anche al microscopio non lasciano scorgere traccia di forma cristallina. Il suo peso specifico è di 1, 81.

L'analisi su alcuni campioni raccolti nel 1876, diede:[1]

Acido solforico.	37, 20
Allumina . . . . / Sesquiossido di ferro }	25, 60
Protossido di ferro	1, 40
Calce	0, 30
Acqua.	35, 30
	99, 80

da cui la formola



$$Fe_2 S_3 O_{12} + 12 H_2 O$$

Per composizione questo minerale è assai analogo alla Copiapite. Esso fu denominato in onore dell'ingegnere Ihle direttore dei lavori nelle miniere di Mugrau.

Krönkite. — Nuovo minerale di rame trovato nelle miniere cuprifere di Calama, sulla strada da Cabija a Potosi in Bolivia, e descritto da Domeyko.

Esso si presenta in masse irregolarmente cristalline ed a struttura grossolanamente fibrosa; appartiene probabilmente al

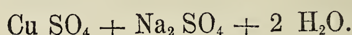
[1] Vedi *Neues Jahrbuch für Min.* ec., 1877, pag. 252.

sistema triclino, con sfaldatura parallela ad uno spigolo del prisma. È translucido, con colore azzurro alquanto variabile per esposizione all' aria, e lucentezza vitrea. Perfettamente solubile nell' acqua.

La sua composizione è la seguente:[1]

Solfato di rame	47, 23
Solfato di soda	42, 09
Acqua	10, 68
	100, 00

corrispondente alla formola.



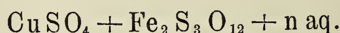
$$Cu\,SO_4 + Na_2\,SO_4 + 2\,H_2O.$$

Phillipite. — Nuovo solfato di ferro e rame proveniente dalle miniere cuprifere delle Cordigliere di Condes, nella provincia di Santiago (Chilì) e descritto da Domeyko. Esso forma piccole masse irregolari e liste nell' ocra argillosa che è ganga della calcopirite dalla cui decomposizione proviene il nuovo minerale; ha struttura fibrosa alquanto compatta. È translucido, con colore azzurro e lucentezza vitrea. Sciogliesi nell' acqua, ma non si altera per esposizione all' aria.

L' analisi chimica diede:[2]

Acido solforico	28, 96
Sesquiossido di ferro	9, 80
Allumina	traccie
Ossido di rame	14, 39
Magnesia	0, 85
Acqua	43, 72
	97, 72

da cui la formola



$$Cu\,SO_4 + Fe_2\,S_3\,O_{12} + n\ aq.$$

Enysite. — Nuovo minerale proveniente da Sant' Agnese nella Cornovaglia e trovato sotto forma di crosta stalagmitica di colore verde azzurrognolo entro una caverna.

---

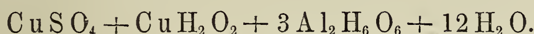
[1] Vedi Domeyko, *Mineralojia,* seconda edizione. Santiago, 1876.
[2] Vedi Domeyko, *Mineralojia,* seconda edizione. Santiago, 1876.

Il peso specifico ne è 1, 59 e la durezza di poco superiore a 2. Riscaldato nel tubo chiuso dà molta acqua, e a temperatura assai elevata un sublimato bianco; al cannello colora la fiamma in verde con tendenza al bluastro, si fa bruno nella massa e bianco sugli angoli per forte riscaldamento, però non fonde. Col borace dà una perla verde a caldo ed azzurra a freddo; sul carbonio, con carbonato di soda, un globulo di rame. Sciogliesi nell'acido cloridrico con effervescenza.

L'analisi chimica fatta da Collins, diede: [1]

Acido solforico	8, 12
Silice	3, 40
Allumina	29, 85
Calce	1, 35
Ossido di rame	16, 91
Acido carbonico	1, 05
Acqua	39, 42
	100, 10

che corrisponde esattamente alla formola



$$CuSO_4 + CuH_2O_2 + 3\,Al_2H_6O_6 + 12\,H_2O.$$

nella quale si suppone che la silice rimpiazzi in parte l'allumina, e che il carbonato di calce sia affatto estraneo al minerale o si sostituisca in parte al solfato di rame.

Questo minerale, denominato dal proprietario della caverna in cui si trova, J. Enys, è senza dubbio di formazione relativamente recente; ha però caratteri così marcati da farlo credere una specie nuova e non già una miscela puramente meccanica.

Calcozincite. — Nuovo minerale di zinco descritto dal professore Shepard.

Esso è compatto, finamente granulare, con fibre interposte di asbesto e sussexite: ha colore rosso aranciato chiaro, ed è traslucido con lucentezza vitrea; la polvere ne è giallo chiara. Durezza da 3 a 4; peso specifico 3, 95.

Sotto l'azione degli acidi dà una debole effervescenza: alla fiamma del cannello annerisce.

---

[1] Vedi *The Mineralogical Magazine,* 1876, n. 1, pag. 14.

L' analisi chimica diede:[1]

Ossido di zinco.	81, 00
Calce	7, 56
Acido carbonico.	5, 80
Ossido di manganese.	traccie
Acqua	4, 26
	98, 62

Cuprocalcite. — Nuovo minerale di rame, proveniente dalle miniere di Canza, presso Ica nel Perù, e studiato da Raimondi.

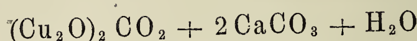
Si presenta in piccole masse ed in striscie intimamente mescolate con un calcare ferruginoso. Amorfo, colore rosso cinabro, opaco, compatto; peso specifico 3,90; durezza 3.

È solubile nell' acido cloridrico con effervescenza; la soluzione, fatta senza intervento d' aria, ha un forte potere disossidante e precipita l' oro metallico dalle soluzioni dei sali d' oro.

L' analisi chimica diede:[2]

Sottossido di rame.	50, 45
Calce	20, 16
Acido carbonico	24, 00
Acqua.	3, 20
Sesquiossido di ferro	0, 60
Allumina	0, 20
Magnesia	0, 97
Silice	0, 30
	99, 88

da cui la formola



$$(Cu_2O)_2 CO_2 + 2 CaCO_3 + H_2O$$

---

[1] Vedi *American Journal,* 1876, vol. 12, pag. 231.

[2] Vedi Domeyko, *Mineralojia,* seconda edizione. Santiago, 1876.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

M. Baretti. — *Studii geologici sul gruppo del Gran Paradiso.* — Roma, 1877.

Il rilevamento geologico in grande scala delle Alpi occidentali, iniziato nel 1864 dai signori Sella, Gastaldi e Berruti nel circondario di Biella, veniva negli anni seguenti celermente avanzato per opera del Gastaldi il quale, associatosi il professor Baretti, gli affidava più particolarmente lo studio di quell'esteso gruppo di monti che separa la Valle d'Aosta dalla pianura piemontese. A tale gruppo appunto, che occupa una superficie di circa 2000 chilometri quadrati, si riferisce la monografia or ora pubblicata per cura della R. Accademia dei Lincei, che in seduta del 7 gennaio 1877 accettavala a far parte delle sue Memorie.

Il lavoro del Baretti è di importanza capitale per lo studio delle Alpi in genere, come quello che è informato alle nuove vedute geologiche propugnate dal Gastaldi; secondo le quali le roccie cristalline delle Alpi occidentali non dovrebbero considerarsi originate per genesi eruttiva, ma sibbene per via di sedimentazione, nè come metamorfiche per azioni di contatto ma in causa di modificazioni originate nelle masse da lento e prolungatissimo lavoro molecolare. L'opera è divisa in nove capitoli, con una introduzione, ed accompagnata da tavole e carte geologiche.

Nella introduzione l'Autore fa la storia degli studii geologici eseguiti nelle Alpi occidentali, e dà poscia una generale idea della forma orografica e della costituzione geologica del gruppo del Gran Paradiso, uno dei nuclei cristallini di sollevamento nei quali lo Studer ed il Desor dividono la catena delle Alpi. Passa quindi nel primo capitolo alla descrizione dei terreni cristallini antichi di quel gruppo (zona del *gneis centrale*) e nel secondo a quella dei terreni cristallini recenti (zona delle *pietre verdi*), distinguendo in questi ultimi tre gruppi di forme litologiche, delle roccie magnesiache cioè, delle felspatiche e delle calcaree. Quanto la zona più antica è scarsa di minerali metalliferi, altrettanto questa se-

conda ne è ben provvista, e le principali specie vengono passate in rivista nel capitolo terzo; in esso puranche si discute della genesi di tutte le roccie formanti i terreni cristallini recenti, e si conchiude che esse sono dovute per la massima parte, con riserva pei porfidi, ad origine sedimentaria.

L' andamento stratigrafico di cotali terreni sedimentarii offre argomento al capitolo quarto, e da quello studio l' autore conchiude come esso sia molto semplice, riducendosi il complesso ad un elissoide di sollevamento diretto da Nord-Est a Sud-Ovest, al quale si addossano i terreni cristallini recenti, formanti la più gran parte dell' area del gruppo, con identiche direzioni ed inclinazioni generali. Questa semplicità di andamento viene provata anche dagli intimi rapporti fra la stratigrafia e la orografia del gruppo, ed a questo riguardo l' Autore unì una carta dimostrativa nella quale le depressioni sono distinte in tre categorie secondo l' origine, per erosione cioè (secondo l' inclinazione degli strati), per erosione d' interstratificazione (secondo la direzione), per erosione mista (oblique).

Nel capitolo quinto si passano in rivista i terreni paleozoici, costituenti un terzo gruppo dopo i due sovraccennati, e se ne studiano le forme litologiche; questi terreni formano a lembi una zona allineata in generale da N.E. a S.O., al limite della pianura corrispondente al gruppo del Gran Paradiso. L' età relativa delle diverse formazioni descritte viene discussa nel capitolo sesto, nel quale l' Autore, per confronto con altri terreni d' Europa e d'America, conferma doversi ritenere come laurenziani inferiori quelli della zona più antica, laurenziani superiori ed huroniani quelli della seconda ed infine come siluriani inferiori i meno antichi.

Da questi antichissimi terreni dell' èra paleozoica, si passa immediatamente a pochi lembi pliocenici ed ai depositi diluviali della pianura del Po tra la Dora Riparia e la Baltea; e nel capitolo settimo l' Autore discorre delle vicende alle quali fu soggetto questo tratto di valle dall' epoca miocenica in poi, e descrive i conoidi di deiezione, d' epoca preglaciale, dei grossi torrenti che in essa sboccavano. Nel susseguente si tratta dell' andamento degli antichi ghiacciai del gruppo, e delle traccie dai medesimi lasciate nella pianura e nelle valli alpine. Nell' ultimo capitolo poi,

a guisa di appendice, si passano in rivista i materiali litoidi utili del gruppo, avuto speciale riguardo ai minerali metalliferi fra i quali primeggiano la magnetite e la calcopirite; in apposita carta topografica sono segnati in colori diversi i giacimenti di questi due minerali.

L' opera è corredata da 7 tavole, fra le quali la carta geologica del gruppo, una carta oro-idro-stratigrafica con l' indicazione dei giacimenti metalliferi, ed altra rappresentante l' estensione dei ghiacciai antichi, tutte nella scala del 240,000: nelle altre si contengono numerose sezioni condotte secondo direzioni diverse attraverso il gruppo.

L' Autore conchiude il suo lavoro esprimendo la fiducia di poterlo continuare per altre regioni alpine onde contribuire alla perfetta cognizione della catena delle Alpi: e questo è appunto quanto sarebbe a desiderarsi vivamente nell' interesse della scienza e per il progresso della geologia italiana.

L. Bellardi. — *I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria*, Parte 2ª. — Torino, 1877.

Il voto da noi espresso all' epoca della pubblicazione della parte prima di questa stupenda monografia,[1] venne ora esaudito dall' egregio professor Bellardi con la continuazione dell' opera. La parte seconda, formante un grosso volume in-4° di quasi un 400 pagine con 9 belle tavole, è dedicata per intiero al genere *Pleurotoma* elevato al grado di famiglia suddivisa in molti generi, secondo le modificazioni introdottevi dal Chenu. Al copioso materiale studiato, allorchè venne alla luce la prima parte, si aggiunsero ora ricche collezioni di fossili terziarii; tra cui vanno citate quelle del generale Kossuth a Torino, del professor Cocconi a Bologna, del professor Coppi a Modena, del dottor Foresti a Bologna, del professor Seguenza a Messina, dell' abate Brugnone e del marchese di Monterosato a Palermo, del Museo Civico di Milano, dei Musei geologici delle Università di Ferrara, di Pavia,

---

[1] Vedi *Boll. Com. Geol.*, 1873, pag. 246.

di Napoli, di Palermo, di Pisa, e del Museo di geologia e paleontologia di Firenze.

Senza ripetere inutilmente le cose già dette in altra occasione sul merito eminente di questo lavoro del Bellardi, basterà a dare una idea dell' importanza della pubblicazione il semplice sommario delle specie descritte, e cioè: 45 di *Pleurotoma,* 31 di *Surcula,* 6 di *Genota,* 2 di *Cryptoconus,* 73 di *Drillia,* 3 di *Bela,* 1 di *Lachesis,* 65 di *Clavatula,* 5 di *Clinura,* 13 di *Pseudotoma,* 3 di *Rouaultia,* 3 di *Borsonia,* 2 di *Dolichotoma,* 6 di *Oligotoma,* 7 di *Aphanitoma,* 24 di *Clathurella,* 23 di *Homotoma,* 2 di *Daphnella,* 14 di *Mangelia,* 38 di *Raphitoma,* 1 di *Atoma.*

In tutto 367 specie, molte delle quali nuove disegnate nelle tavole insieme con altre che non erano state ancora figurate.

In attesa di potere dare un *Inventario generale malacologico dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria,* l'Autore, assai opportunamente, dà sin d' ora alla fine di ogni genere, o di ogni sezione pei generi ricchi di specie, alcuni cenni sui rapporti delle forme descritte coll' età delle roccie in cui furono incontrate.

NOTIZIE DIVERSE.

R. Accademia dei Lincei. — Nella seduta del 6 maggio 1877 il socio A. Cossa lesse una nota sulla natura delle roccie che racchiudono i depositi di pirrotina nichelifera di Campello-Monti (Varallo).

Le roccie studiate sono quattro. La prima di esse non ha nessuna apparenza litoidea e sembra costituita quasi unicamente da piriti. Però l' osservazione microscopica ed i saggi chimici hanno provato che essa è composta di enstatite, olivina e picotite. Quasi identica per composizione all' enstatite della lherzolite di Locana, quella di Campello-Monti differisce solamente per una lucentezza metalloidea sulle facce di più facile sfaldatura. È da notarsi che lo spinello, che trovasi in minuti frammenti e qualche volta in piccoli cristalli in questa roccia, è cromifero, mentre lo spinello in grossi cristalli associati al fel-

dispato triclino nella miniera di pirrotina nichelifera di Miggiandone (Ossola) non contiene tracce di ossido cromico.

Anche la seconda roccia ha un' apparenza ingannatrice; rassomiglia ad un anfibolite, ed invece è formata da un ammasso di granuli di olivina incolora inviluppati come in una maglia da solfuri metallici e da esilissime granulazioni di spinello ferrifero.

La terza roccia è una vera diorite, formata esclusivamente da orniblenda e da oligoclasio. L' orniblenda si distingue per il suo colore rossigno, per lo spiccato suo dicroismo, e per la chimica composizione analoga a quella dell' orniblenda delle sieniti e dioriti del Biellese. Il feldispato triclino manca di pellucidità; è in via di decomposizione e contiene piccole quantità d' acqua.

L' ultima roccia è una mescolanza poco omogenea di olivina, enstatite, qualche lamina di diallagio e molta grafite. Quest'ultimo minerale appartiene alla varietà meno combustibile di grafite, e si trova moltissima difficoltà ad abbruciarla, anche in una corrente di gaz ossigeno.

A corredo delle sue osservazioni il Cossa, presentò all'Accademia le sezioni sottili delle rocce suaccennate.

Nella medesima seduta il prof. Capellini presentò una memoria col titolo: *Balenottere fossili e « Pachyacanthus » dell' Italia meridionale.*

L' autore illustra con essa i resti di misticeti fossili che si trovano nel Museo della R. Università di Napoli, provenienti da Briatico e Pizzo in Calabria, Gravina in Puglia e Galatone in Terra di Otranto.

Nella balenottora di Gravina riconosce una nuova specie di *Heterocetus* che nomina *Heterocetus Guiscardii* in onore del distinto geologo che gli permise di studiare quei resti fossili; gli altri avanzi sono riferiti a specie note fra i fossili del Belgio e della Toscana.

Dopo i resti delle balenottere che si trovano nel Museo di Napoli, l' autore rende conto degli studi che ha fatto sui resti di balenottore fossili del museo provinciale creato in Lecce dal cavaliere Botti e della privata collezione del signor dottor De Giorgi; aggiunge alcune notizie sui resti di misticeti trovati a Gravitelli presso Messina, dei quali ebbe comunicazione dal

prof. Seguenza e conchiude mostrando che dopo questi studi resta provato che in Italia come nel bacino di Vienna, in Crimea e in Bessarabia vi hanno resti di misticeti nel piano del calcare di Leitha, del Sarmatiano, negli strati a Congerie e in tutto il pliocene.

Dopo avere parlato delle balenottere, presenta il modello della prima vertebra cervicale che riferisce ad uno strano animale, pel quale il prof. Brandt di Pietroburgo propose il nome di *Pachyacantus.*

L' autore trovò la vertebra stessa fra le ossa fossili avute in comunicazione dal museo della R. Università di Napoli, e così i resti del *Pachyacanthus*, che finora era stato trovato negli strati sarmatiani di Hesnas e Wussdorf in Austria, appaiono per la prima volta anche in Italia a Galatone in Terra d' Otranto. L' autore fa la storia degli studi di Brandt e Van Beneden intorno ai resti del *Pachyacanthus* dei musei di Vienna, e mostra che l' animale, di cui non si conoscono ancora avanzi del cranio, non era un misticeto, come avea creduto il Brandt, ma forse non è neppure un sirenoide, come sospettò il Van Beneden. I confronti con gli atlanti dei generi *Pontoporia, Inia* e *Platanista* rivelano stretti rapporti fra il *Pachyacanthus* e i delfini sopra riferiti che frequentano gli estuari del Gange, del Plata e del Rio delle Amazzoni. Le coste attribuite ai *Pachyacanthus* dei musei di Vienna, e che l' autore ha potuto studiare egli pure nello scorso anno, hanno decisi caratteri di sirenoide; per cui se le vertebre e le coste spettano ad uno stesso animale, il *Pachyacanthus* dovrebbe avere avuto rapporti coi delfini e coi sirenoidi.

Nella stessa seduta il socio Sella presentò una nota del dott. W. Branco avente per titolo: *I vulcani degli Ernici nella Valle del Sacco.*

L' autore descrive nell' introduzione la configurazione generale dei vulcani degli Ernici nella Valle del Sacco, e del territorio circostante, e mostra che quei vulcani sorgono nel calcare eocenico addossato al calcare cretaceo, e nel macigno eocenico.

Nel cap. I l' autore tratta particolarmente di questi terreni sedimentarii. Nel cap. II descrive successivamente i vulcani di Giuliano, di Pratica, della Selva dei Muli, di Tichiena, del Cal-

lame, di San Francesco, di San Marco, di Pofi e di Arnara. Nel cap. III l'autore esamina l'età geologica dei vulcani suddetti e viene alla conclusione che non differisce da quella espressa dal Prof. Ponzi, cioè che i vulcani Ernici sono più recenti del terreno terziario superiore, ma anteriori al terreno alluvionale più antico.

Lo studio macroscopico e microscopico dei prodotti vulcanici forma argomento del cap. IV, dal quale risulta che le lave dei vulcani Ernici sono essenzialmente leucitiche.

Macroscopicamente vi appariscono numerosi i cristalli di Pirosseno verdi e neri, rara l'Olivina e la Leucite, più raro ancora il Sanidino e sopratutto la Magnetite; la Mica manca quasi affatto.

Microscopicamente l'autore trova che la pasta della lava è composta essenzialmente di Leucite e Pirosseno; abbonda quindi la Magnetite; non è rara la Nefelite; il Plagioclasio in alcune lave (Pofi) è elemento essenziale della roccia; in altre invece pare non ve ne sia traccia. Un fatto interessante è la scoperta dovuta all'autore, di massi minerali erratici analoghi a quelli del Monte Somma e dei monti Albani. Lo studio poi degli elementi che costituiscono i tufi conduce l'autore a discutere sulla loro origine.

La memoria termina col cap. V intitolato: *I Minerali,* dal quale risulta che quelli che si osservano nelle druse delle lave sono il Pirosseno, la Nefelite, la Mica, il Sanidino, la Leucite, la Magnetite e l'Olivina. Nei massi aggregati invece si trovano il Granato, la Titanite, l'Opale, l'Anfibolo, la Mica, il Plagioclasio, il Sanidino e la Tormalina.

Una carta geologica, molto particolareggiata, e due sezioni, accompagnano la Memoria.

Accademia delle Scienze di Parigi. — Nella seduta del giorno 4 giugno 1877 il signor Hautefeuille presentava una Nota sulla riproduzione dell'albite, che si ottiene facilmente portando al rosso scuro una miscela d'acido tungstico con un silico-alluminato di soda molta alcalino. L'acido tungstico si unisce con una parte dell'alcali, e se la silice e l'allumina sono fra di esse in proporzione di sei equivalenti per uno, il silico-alluminato di

soda che non viene più decomposto dall' acido, contiene esattamente la stessa quantità di soda dell' albite naturale. Il prodotto di questa reazione ha una composizione costante ed è cristallizzato.

Nella medesima seduta il signor Dieulafait espose i risultati delle sue ricerche sulla stronziana e sua diffusione in natura, all' epoca attuale e nella serie dei tempi geologici. La stronziana esiste nelle acque del mare allo stato di carbonato e di solfato, e per l' evaporazione di esse si concentra nel primo precipitato (carbonato di calce) e specialmente nel secondo (solfato di calce). Tutti i calcari costituenti le parti minerali degli esseri marini contengono della stronziana, la quale si ritrova del pari nelle parti minerali non modificate degli esseri che vissero nei mari delle diverse epoche geologiche. Da ultimo, i gessi di tutti i terreni, che il signor Dieulafait considera come il prodotto della evaporazione delle acque del mare, contengono della stronziana uniformemente sparsa nella loro massa qualunque sia il numero degli strati componenti tali giacimenti.

Società Geologica di Londra. — Nell' adunanza annuale tenutasi il giorno 16 febbraio 1877 il presidente di questa Società presentava la medaglia d' oro di Wollaston al signor R. Mallet per le sue belle ricerche sui terremoti, i vulcani e le forze vulcaniche e per altri importanti lavori scientifici; la medaglia Murchison fu data al Rev. W. B. Clarke di Sidney (Australia) per diverse scoperte geologiche fatte negli ultimi cinquant' anni nella Nuova Galles del Sud; la medaglia Lyell e parte del fondo lasciato dallo stesso al signor J. Hector direttore dell' Ufficio geologico della Nuova Zelanda; il rimanente del fondo Lyell al signor Pengelly per la sua esplorazione della caverna di Kent. Nella stessa circostanza la medaglia fondata nello scorso anno dal dott. Bigsby (già valente cultore della geologia e della paleontologia nell' America inglese) fu accordata al professor O. C. Marsh del *Yale College* per i grandi servigi che esso ha resi alla paleontologia dei vertebrati, dei terreni paleozoici, cretacei e cenozoici dell' America, servigi tanto numerosi ed importanti da fare epoca in tal genere di ricerche.

PUBBLICAZIONI DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(CONTINUAZIONE.)

I. COCCHI. — **Brevi cenni sui principali Istituti e Comitati Geologici e sul R. Comitato Geologico d'Italia.** — Firenze 1871. . . . . L. 1.50

IDEM. — **Carta Geologica della parte orientale dell' Isola d' Elba,** nella scala di 1 per 50,000. — Firenze 1871. . . . . » 3.00

F. GIORDANO. — **Esame geologico della catena alpina del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande galleria della ferrovia Italo-Elvetica.** — Firenze 1873 . . . . » 10.00

IDEM. — **Carta Geologica del San Gottardo,** nella scala di 1 per 50,000. — Firenze 1873. . . . . . . » 5.00

C. W. C. FUCHS. — **Carta Geologica dell' Isola d' Ischia,** nella scala di 1 per 25,000. — Firenze 1873. . . . » 3.00

G. PONZI e FR. MASI. — **Catalogo ragionato dei prodotti minerali italiani ad uso edilizio e decorativo spediti dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio all' Esposizione Internazionale di Vienna.** — Roma 1873 . . . . » 2.00

IDEM. — **Catalogo sommario dei prodotti minerali italiani** ec. — Roma 1873 . . . . » 1.00

P. ZEZI. — **Cenni intorno ai lavori per la Carta geologica d' Italia in grande scala.** — Roma 1875 . » 1.50

G. DOELTER. — **Carta Geologica delle isole Ponza, Palmarola e Zannone,** nella scala di 1 per 20,000. — Roma 1876. . . . . » 2.00

Per le commissioni dirigersi al Segretario del R. Comitato Geologico, in ROMA, *Piazza San Pietro in Vincoli, N. 5.*

Annunzi di pubblicazioni.

A. Issel. — **Intorno ad un minerale manganesifero del senese.** — (Rivista scientifico-industriale, Novembre e Dicembre.) — Firenze 1876; pag. 8 in-8°.

Fr. Bassani. — **Pesci fossili nuovi del calcare eoceno di Monte Bolca.** — (Atti della Soc. Veneto-trentina di Sc. Nat., vol. V, fasc. 1°.) — Padova 1876; pag. 12 in-8° con una tavola.

O. Silvestri. — **Sopra alcune paraffine ed altri carburi d'idrogeno che trovansi contenuti in una lava dell'Etna.** — Catania 1876: pag. 30 in-4°.

A. Issel. — **Appunti paleontologici: 1° Fossili delle marne di Genova.** Genova 1877; pag. 56 in-8°.

A. Verri. — **Alcune linee sulla Val di Chiana e luoghi adiacenti nella storia della terra.** — Pavia 1877; pag. 100 in-8° con una tavola e carta geologica.

Ed. Reyer. — **Die Euganeen. Bau und Geschichte eines Vulcanes.** — Wien 1877: pag. 96 in-8° con carta geologica.

G. A. Pirona. — **La provincia di Udine sotto l'aspetto storico-naturale.** — Udine 1877; pag. 64 in-8° grande.

S. Ciofalo. — **Enumerazione dei principali fossili che si rinvengono nella serie delle rocce stratigrafiche dei dintorni di Termini Imerese.** — Catania 1877; pag. 8 in-4°.

C. J. Forsyth Major. — **Sul livello geologico del terreno in cui fu trovato il così detto Cranio dell'Olmo.** — Firenze 1877; pag. 12 in-8°.

G. Struever. — **Studi sui minerali del Lazio**; Parte 2ª. — Roma 1877; pag. 22 in-4° con 2 tavole.

— **Studi petrografici sul Lazio.** — Roma 1877; pag. 16 in-4°.

G. Uzielli. — **Sopra la titanite e l'apatite della Lama dello Spedalaccio.** — Roma 1877; pag. 7 in-4°.

B. Gastaldi. — **Su alcuni fossili paleozoici delle Alpi Marittime e dell'Apennino Ligure studiati da G. Michelotti.** — Roma 1877; pag. 18 in-4° con 4 tavole.

T. Taramelli. — **Alcune osservazioni sul Ferretto della Brianza.** — Milano 1877; pag. 38 in-8° con una carta geologica.

G. Mercalli. — **Osservazioni geologiche sul terreno glaciale dei dintorni di Como.** — (Atti della Soc. Ital. di Scienze Naturali, vol. XIX, fasc. 2° e 3°.) — Milano 1877; pag. 7 in-8.°

G. Omboni. — **Il mare glaciale e il pliocene ai piedi delle Alpi lombarde.** — (Atti idem.) — Milano 1873; pag. 13 in-8°.

T. Taramelli. — **Osservazioni stratigrafiche sulla provincia di Pavia.** — Milano 1877; pag. 20 in-8.°

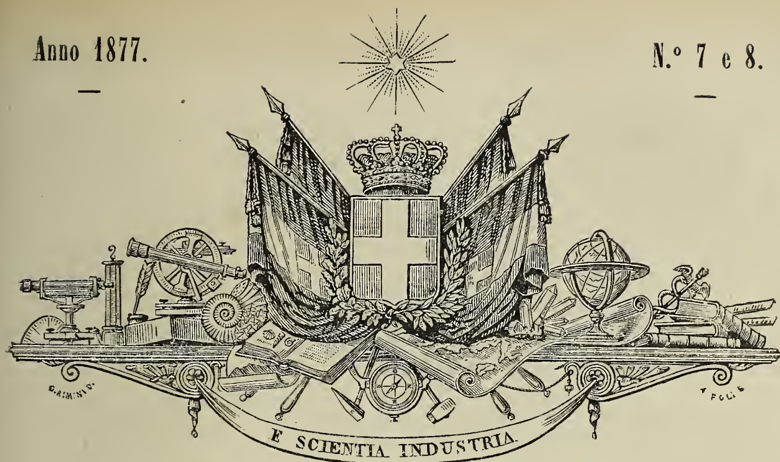
Pio Mantovani. — **Intorno ad alcuni ammoniti dell'Apennino dell'Emilia.** — Reggio d'Emilia 1877; pag. 14 in-8°.

D. Pantanelli. — **Dei terreni terziari intorno a Siena.** — Siena 1877; pag. 16 in-4° con carta geologica ed una tavola.

M. Baretti. — **Studii geologici sul Gruppo del Gran Paradiso.** — Roma 1877; pag. 122 in-4° con sette tavole.

L. Bellardi. — **I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria**; Parte 2ª, Gasteropoda (*Pleurotomidæ*). — Torino 1877; pag. 364 in-4° con nove tavole.

Anno 1877. N.° 7 e 8.



R. COMITATO GEOLOGICO

D' ITALIA.

Bollettino N.° 7 e 8.

Luglio e Agosto 1877.



ROMA,
TIPOGRAFIA BARBÈRA.

1877.

PUBBLICAZIONI DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

I°. — **Bollettino.** — Si pubblica regolarmente in fascicoli bimestrali di 5 o più fogli di stampa ciascuno, formanti un volume annuo di 500 e più pagine, con tavole ed incisioni intercalate nel testo. Il prezzo dell' abbuonamento annuo è di L. 8 per l' interno e di L. 10 per l' estero. Gli abbuonati ricevono gratuitamente la copertina ed il frontespizio del volume. — Ad annata compiuta i volumi annuali rilegati si vendono al prezzo di L. 10 — I fascicoli separati si vendono al prezzo di L. 2 ciascuno.

II°. — **Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d' Italia.** — Pubblicazione di gran formato corredata da tavole, Carte geologiche ed incisioni intercalate nel testo.

Volume I; Firenze 1871. — *Introduzione* — *Studii geologici sulle Alpi Occidentali,* di B. Gastaldi, con cinque tavole ed una Carta geologica. — *Cenni sui graniti massicci delle Alpi Piemontesi e sui minerali delle valli di Lanzo,* di G. Strüver. — *Sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia,* di S. Mottura, con quattro tavole. — *Descrizione geologica dell' Isola d' Elba,* di I. Cocchi, con sette tavole ed una Carta geologica. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte I^a^, *Gasteropodi sifonostomi*) di C. D' Ancona; fascicolo 1°, con sette tavole. — **Prezzo Lire 35.**

Volume II, Parte 1^a^; Firenze 1873. — *Introduzione.* — *Monografia geologica dell' Isola d' Ischia,* di C. W. C. Fuchs, con Carta geologica e incisioni nel testo. — *Esame geologico della catena alpina del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande Galleria della Ferrovia Italo-Elvetica,* di F. Giordano, con Carta geologica e due tavole di Sezioni. — *Appendice alla Memoria sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia,* di S. Mottura, con una tavola. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte I^a^, *Gasteropodi sifonostomi*), di C. D' Ancona, fascicolo 2°, con otto tavole. — **Prezzo Lire 25.**

Volume II, Parte 2^a^; Firenze 1874. — *Studii geologici sulle Alpi Occidentali,* di B. Gastaldi, Parte 2^a^, con due tavole. — **Prezzo Lire 5.**

Volume III, Parte 1^a^; Roma 1876. — *Il gruppo vulcanico delle Isole Ponza,* monografia geologica di C. Doelter, con tre tavole e una Carta geologica. — *Geologia del Monte Pisano,* di C. De Stefani, con una tavola. — **Prezzo Lire 10.**

(*Continua.*)

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO
D' ITALIA.

N° 7 e 8. — Luglio e Agosto 1877.

SOMMARIO.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Da Bari al Mare Ionio; appunti geologici per C. De Giorgi.

Le formazioni geologiche, che costituiscono tutta la zona settentrionale della provincia di Bari, possono rilevarsi agevolmente percorrendo in ferrovia il tratto da Bari a Gioia, fino al confine del Leccese. Sono difatti tagliate trasversalmente, lungo una linea tortuosa, che raggiunge la base delle Murgie di S. Eramo e di Cassano. Il terreno compreso fra queste colline e il Mare Adriatico sembra disposto a mo' di un piano inclinato, che a Nord si tuffa nelle onde adriache, ed a mezzogiorno è sollevato da

350 o 370 metri sul livello marino. Gioia del Colle (355 m.) e Bari delle Puglie (2 m.) rappresenterebbero i due estremi di questo piano, che è ondulato e rialzato nel mezzo dalle basse colline di Ceglie del Campo, di Canneto e di Casamassima. Da Gioia invece comincia la linea anticlinale, che per San Basilio (264 m.) e Castellaneta (247 m.) discende verso lo Ionio, fino alla foce del fiume Lato nel golfo di Taranto.

Incominciando da Bari, ho esaminato anzitutto le trincee e le pietraie della *vallata del Picone* presso la stazione ferroviaria, e ne ho rilevato la seguente sezione stratigrafica:

1° *Terreno vegetale* calcareo con pochissima argilla, ricchissimo di ciottoli calcarei ellissoidi, di dimensioni variabili; i più grossi o inferiori misurano da 16 a 19 centim. nei due diametri, i più piccoli e più superficiali da 2 a 5 centim. Risulta dal disfacimento della roccia sottostante ed ha una spessezza variabile da 0^m40 a 1 metro.

2° *Puddinga* di ciottoli di calcare compatto bianco di diverse dimensioni, aggregati solidamente fra loro da un cemento calcareo con traccie di argilla e di sesquiossido di ferro. Questa roccia, esposta all'aria ed all'acqua, si disfà rapidamente, disgregandosi il cemento che lega i ciottoli siccome può osservarsi in alcune trincee presso la stazione. La potenza di questo banco oscilla da 0^m70 ad 1^m50: però si va assottigliando a norma che saliamo nella *valle del Picone* e verso il sud di Bari.

3° Uno stato di *terra rossa* o argilla ocracea molto friabile e calcarifera, simile a quella che ricopre i calcari compatti dell'ostunese (V. *Bollett. del R. Comitato geologico,* Anno 1876, N. 7 e 8). La potenza di questo strato varia moltissimo, ma oscilla fra 1 metro e 1^m50. Questa terra rossa si insinua nelle crepature verticali della roccia sottostante, riproducendo i medesimi fatti citati nella mia Nota suddetta.

4° *Calcare compatto* bianco a frattura concoide in strati di 0^m60 a 1^m, intercalati da altri straterelli di pochi centimetri di spessezza, costituiti dalla stessa roccia e denominati volgarmente *chianche* o *chiancarelle.* La stratificazione generale è ondulata, ma si mantiene orizzontale quasi dappertutto, o leggermente inclinata con abbassamento verso sud. Gli strati si mostrano rotti e crepacciati in tutti i sensi, e sebbene impermeabili alle

acque, pure queste possono scorrere fra le crepature di essi e zampillare nei pozzi.

È difficile calcolare la potenza di questo banco, perchè si affonda al di là dei 10 metri nelle pietraie aperte sulla sponda sinistra della valle surriferita.

Tutte queste roccie sono in generale poverissime di fossili. L'analogia del 4° piano coi calcari compatti dell'ostunese, con quelli della serra di Locorotondo e di Fasano osservati da me, e con quelli di Altamura, di Grumo, e di Modugno osservati dal Baretti, e dei quali sembra una continuazione, ce li fa riportare al periodo cretaceo superiore. Il 2° strato accenna evidentemente a un deposito fluvio-marino per trasporto, operato dalle acque discese verso il mare dalle alture di Ceglie del Campo e di San Nicandro. Il 3° strato rappresenterebbe invece una manifestazione secondaria dell'attività vulcanico-perimetrica.

Le formazioni plioceniche possono invece studiarsi uscendo da Bari tanto sulla via di S. Spirito che su quella di Bitonto, presso il molo nuovo, e lungo il tratto che intercorre fra le due stazioni ferroviarie di Bari e di Modugno. Sono costituite da un calcare tufaceo, granelloso, biancastro, in molti punti spatico, ricchissimo di fossili fra i quali ho notato il *Pecten opercularis*, Lin.; il *P. Jacobaeus*, Lin.; le grandi valve del *Cardium aculeatum*, Lin., della *Venus verrucosa*, Lin. e della *Cytheraea chione*, Lin.; la *Turritella communis* Risso, ed una *Lucina sp.*; e molte impronte e modelli di ceritii, di ostriche, di pettuncoli e frammenti di dentalii e di briozoi. È facilmente permeabile alle acque, è di struttura tenera; ha un peso specifico minore dei calcari compatti, e viene adibito nella costruzione delle vôlte.

Partendo da Bari sulla via di Modugno, il calcare compatto affiora alla superficie ed è tagliato in trincea dalla ferrovia: ma alla prima collina si incontrano i sabbioni tufacei suddescritti, disposti in quest'ordine stratigrafico:

1° Terra coltivabile.

2° Sabbioni calcarei tufacei, pliocenici.

3° Calcare compatto concrezionato, sciolto e spaccato in tutti i sensi.

4° Calcare compatto bianco, ippuritico, stratificato.

I sabbioni pliocenici N° 2, proseguono fino a mezza via di

Modugno, e quindi affiora il calcare compatto N° 4 presso il secondo ponte-viadotto della ferrovia. Il calcare cretaceo prosegue fin quasi a livello dell' altipiano di Gioia, interrotto qua e là da isolette o bacini di sabbioni terziarii, i quali riescono utili alle industrie agricole ed all' igiene pubblica, perchè colla loro porosità stabiliscono delle zone acquifere coi sottostanti calcari impermeabili. Se ne incontrano difatti nei pressi di Grumo-appula uscendo dalla stazione della strada ferrata e dirigendosi verso Acquaviva delle fonti. Scompariscono alla base delle Murgie di Cassano addossati al calcare compatto, per riapparire nel bacino di Acquaviva delle fonti, così denominato per la ricchezza di acque sorgive. Quivi la zona acquifera oscilla fra 3 e 5 metri di profondità dalla superficie, e sotto i sabbioni permeabili corrisponde un tenue banco di argilla che ne costituisce lo strato impermeabile, come a Castellaneta, a S. Pietro in Lama, a Presicce, a Taviano, ed a Gallipoli nel Leccese. Tanto i sabbioni che le argille riposano sul calcare ippuritico che compone le Murgie al S.O. di Acquaviva, e che trovansi allineate da scirocco al maestrale secondo l' asse della grande catena apenninica. Il bacino acquifero di Acquaviva è il più importante di questa regione settentrionale del Barese, però è in rapporto colla irrigazione pluviale.

A Gioia del Colle tornano ad affiorare i sabbioni pliocenici, e su questi riposa la città a 355 metri sul livello del mare. La zona acquifera è meno estesa, e meno importante di quella di Acquaviva. Fu notato anche dal Fuchs nella sua escursione da Taranto a Bari, anzi osservò pure che quei sabbioni riposano direttamente sul calcare ippuritico, senza altra formazione intermedia corrispondente all' eocene ed al miocene.

Discendendo verso la stazione di San Basilio e da questa a quella di Castellaneta, cominciano le formazioni secondarie ad affondarsi sotto le argille sabbiose e i sabbioni pliocenici, ridotti a lembi sottilissimi. Possono osservarsi discendendo nella gravina di Castellaneta, vasta ed enorme spaccatura che divide il territorio di questa città da quello di Mottola, che vien fiancheggiata dalla ferrovia e poi valicata sotto Castellaneta da un bellissimo ponte-viadotto in ferro, opera eccelsa e monumentale degna della meccanica odierna.

Nel territorio di Castellaneta le formazioni plioceniche sono sviluppatissime più che sull'altro versante dell'Adriatico. Ne ho parlato a lungo nelle mie *Note geologiche* (Lecce, tipografia Garibaldi, 1876) a pag. 198 e seg., e ne ho disegnate pure un profilo stratigrafico. Esse sono costituite procedendo dall'alto in basso:

1° Calcare tufaceo giallastro a cladocore o biancastro a nullipore, conglomerati marini, breccie ec.

2° Argille sabbiose giallastre.

3° Argille turchine.

4° Calcare sabbioso a briozoi, contenente le valve della *Terebratula ampulla.*

Tutte queste formazioni plioceniche riposano poi sul

5° Calcare compatto bianco, stratificato a rudiste. Vi ho rinvenuto difatti i gusci dell'*Hyppurites sulcatus* Defr. e dell'*H. cornupastoris* Desm. riferibili al piano *turoniano* della creta.

Il pliocene possiamo seguirlo come ho fatto nei giorni scorsi (Giugno 1877) da Castellaneta fino al Mare Ionio.

Dal piano di Castellaneta fino alla *Contrada Vignizzolo*, al S.E. dell'abitato, là dove la ferrovia valica la gravina, si incontrano dei sabbioni bianchi pliocenici e si rasenta la parte occidentale della gravina. Quivi nella *Contrada la Cute* fra le cave di tufo calcareo, adibito alla costruzione, rinvenni nell'ottobre del 1875 una gora ossifera, costituita da una spaccatura verticale ripiena di terra vegetale. Vi si trovarono delle ossa in gran numero, e le specie predominanti furono le ossa dei solipedi e dei ruminanti (gen. *equus* e *bos*) poi quelle dei carnivori e dei rosicchianti. È molto analoga a quelle di Cardamone, di Vitigliano, di San Nicola, in provincia di Lecce, ricchissime di una importante fauna posterziaria, che attualmente si va studiando dal mio egregio amico il cav. Botti.

Discendendo da *Vignizzolo* nella contrada denominata *Specchi,* affiorano le sabbie gialle sovrapposte ai sabbioni: indi al quadrivio della *Contrada Bolzanello* si incontrano le argille sabbiose che formano la copertura di quasi tutta la valle sottoposta fino al mare. Alla *discesa delle Macine* queste argille son ricoperte da sabbioni quaternarii sciolti, formati da un'arenaria calcarea con ciottoli la maggior parte silicei, trasportati dalle soprastanti colline, agglutinati da cemento calcareo. Non è agevole il defi-

nire la provenienza di quei ciottoli di quarzo, di selce e di diaspro, mentre nei colli di questo territorio non v' è neppur traccia di roccie silicee, nè di questi minerali.

Alla *Costa S. Angelo* le argille sabbiose sono ricche di fossili analoghi a quelli delle identiche formazioni di S. Pietro in Lama e per lo più di molluschi attualmente viventi. Appartengono agli strati superiori del pliocene recente di Seguenza. La loro stratificazione ai lati del burrone è orizzontale, e riposano sulle argille turchine che formano il fondo della valle, smaltata da una splendida e lussureggiante vegetazione spontanea di felci e di gelsomini, di lentischi, di peri selvatici e di clèmatidi rampicanti.

Alla *Fontana S. Angelo,* dove trovasi un getto perenne di acqua, si ha la seguente stratificazione andando di basso in alto:

1° Argille turchine plastiche.

2° Argille sabbiose giallastre.

3° Puddinga di ciottoli silicei a strati alternati con altri di sabbie, e contenenti gusci di molluschi marini. I ciottoli ellissoidi e i molluschi di mare accennano evidentemente a un deposito fluvio-marino.

Nelle argille sono frequentissimi i due generi *Cardium* e *Pectunculus*; ma vi ho raccolto pure i fossili seguenti:

Trochus patulus, Lin.; *T. bullatus* (?), Phil.; *Turbo rugosus,* Lin.; *Cardium edule,* Lin.; *Pectunculus glycimeris,* Lin.; *P. insubricus,* Brocchi; *Natica millepunctata,* Lmk.; *N. Iosephina,* Risso; *Mactra sp.*; *Cytheraea chione,* Lin.; *Dentalium entalis,* Lin.; *Pecten opercularis,* Lin.; *P. inflexus,* Poli; *P. varius* Lin.; *Ostrea cristata,* Born.; *Nucula sulcata,* Bronn; *Murex sp.*

Le acque zampillano nel mezzo della trincea fra le argille sabbiose e le turchine in condizioni analoghe a quelle della fontana di S. Pietro in Lama presso la villa Pepe, lungo la via per Lecce.

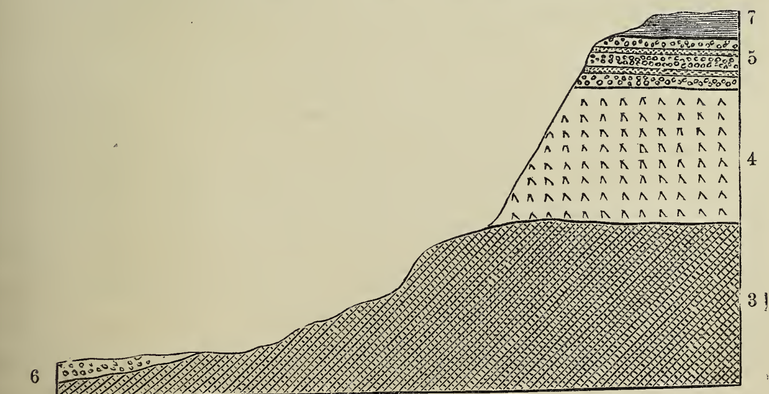
Risalendo la sponda orientale della *Lama S. Angelo,* ci troveremo dinanzi ad un vasto altipiano di alluvione e si riscontreranno quattro cordoni littorali (denominati volg. *Givoni*), disposti parallelamente fra loro alla distanza di 40 a 70 metri uno dall' altro, e rialzati da 3 a 5 metri sul piano sottostante. Sono costituiti alla base dalle argille turchine, ricoperte da un sab-

bione quaternario che è un impasto di ciottoli e di sabbie sciolte o agglutinate da cemento calcareo, e contenenti le spoglie di molluschi di specie viventi, come può rilevarsi al burrone della *fontana di S. Andrea.* Quivi si è formata una piccola grotta per la erosione delle argille e per lo smottamento dei sabbioni soprastanti. Le acque di queste *lame* o burroni vengono ad alimentare il fiume Lato, che impaluda nel suo larghissimo alveo e solo presso il Mare Ionio assume l' aspetto di fiume. In questo confluiscono pure tutte le *gravine* di Castellaneta, di Laterza, di Ginosa, del Monte Camplo, ma non gli recano un tributo di acque, eccettochè nella stagione piovosa. I *givoni* sono tutti allineati e corrono parallelamente dalla sponda occidentale del Lato a quella orientale del Bradano.

Dalla Masseria Perrone al Mare Ionio si costeggia il Lato, e si traversa il terreno alluvionale con ciottoli silicei. A 500 metri dal mare si incontrano le *dune* di sabbia, trattenute in sito dai pini e dai lentischi che formano il *Bosco della marina;* sono elevate da 5 a 12 metri sul mare. Il fiume Lato sbocca nello Ionio; ma la sua foce viene interrata dalle sabbie marine; di qui i ristagni e gli impaludamenti nell' alveo del fiume, e il reflusso delle onde marine nelle alte maree e nelle burrasche.

Nell' annessa figura è tracciato un profilo geologico della valle del Lato; in esso si potrà seguire l' ordine delle stratificazioni suaccennate.

Fig. 1. Profilo schematico sulla sponda destra del fiume Lato.



3. Argille turchine plioceniche.—4. Argille sabbiose plioceniche. — 5. Sabbioni quaternari. 6. Terreno alluvionale. — 7. Terra vegetale.



Fig. 2. Sezione geologica da Castellaneta al Monte Camplo.

1. Calcare compatto ippuritico. — 2. Calcare sabbioso a briozoi, terebratule, ec. — 3. Argille turchine. — 4. Argille sabbiose.

Prima di chiudere questo argomento accennerò che nei giorni scorsi volli salire da Castellaneta al vertice del Monte Camplo (417 m. sul mare) ossia sulla collina più elevata di questa parte meridionale del Tarentino.

Il nucleo di questa collina è formato dal calcare compatto a rudiste, identico per struttura litologica e per fossili a quello della gravina di Castellaneta, di Martina, di Fasano, di Ostuni, di Mottola, di Gioia. Si osserva nelle grandi spaccature o gravine che formano degli enormi fossati alla base del monte. Su questo banco, imponentissimo, riposano ora i calcari bianchi sabbiosi a nullipore appartenenti ad un pliocene recentissimo; ora le argille sabbiose e turchine, come al Monte Rotondo e nelle contrade *Nicodemo, Casamassima, Santa Caterina* e *San Martino*; anch' esse plioceniche ma inferiori ai precedenti. I sabbioni della contrada *Maldarizzi,* alla base del Monte Camplo, sono più duri dei surriferiti, son ricchi di briozoi e corrispondono al pliocene antico ritrovato al Mulino a vapore presso Castellaneta, a San Giorgio sotto Taranto, a Marittima presso l' Adriatico, e del prof. Seguenza a Rometta ed a S. Filippo in Sicilia.

Salendo verso il vertice del Monte S. Trinità, i calcari compatti seguono ad essere stratificati, ma sono poverissimi di ippuriti. Questo fatto è degno di nota e l' ho riscontrato in molte altre località della Provincia di Lecce, come ad Ugento, a Casarano (Colle della Campana), a Specchia, al Monte di Ostuni ec. Queste colline, decisamente ippuritiche, sembrano come incappucciate da una serie di banchi calcarei compatti, stratificati, identici litologicamente ai sottostanti, ma poverissimi di fossili e ricoperti dalla *terra rossa.*

Dall' alto del Monte Camplo la vista si spazia in un magnifico panorama, che abbraccia i territorii di tre provincie, e si estende dal recinto vulcanico del Vulture e dai colli verdeggianti della Peucezia fino all' amenissimo golfo di Taranto.

Lecce, Luglio 1877.

II.

Descrizione degli strati pliocenici dei dintorni di Siena

di Carlo De Stefani.

(Continuazione e fine. — Vedi num. 5-6.)

§ 6. *Rocce varie, superiori.*

Sopra gli strati anzidetti si trovano le sabbie gialle costituenti il sottosuolo di Siena; nelle medesime alternano banchi di ghiaia, che si possono vedere anche in città, p. e. nei dintorni del Duomo; vi sono poi di frequente, verso il settentrione, delle alternanze di marne bianche d' acqua dolce, e lo mostra bene il taglio del Mortillet, avvertendo che a Nord del medesimo le alternanze sono anche più frequenti.

I fossili delle sabbie gialle sovraincombenti agli strati della stazione, sono di poche specie, e non abbondanti. Si possono citare i seguenti:

* *Ostrea lamellosa,* L., Lt. L. — * *Anomia ephippium,* L., Lt. L. C. A. — *Pecten flabelliformis,* Broc. — *Cytherea Pedemontana.*

In queste medesime sabbie, non bene nella parte superiore della collina ove è Siena, è stata trovata la *Balaena etrusca,* Cap., nel fare uno scasso nel vicolo di Tone; oggidì quel fossile si conserva nel Museo dei Fisiocritici. A questi strati rispondono, secondo me, quelli argillosi ricchi di fossili, con aspetto interamente diverso, che si trovano sulla sommità delle colline di Larniano, di Bulcianino, della Coroncina, di Malamerenda, di Monsindoli, di S. Lazzaro, di Colletinaio, di Ginestreto, e d'altri luoghi a questi circostanti. Tutti i luoghi ora menzionati circondano Siena alla lontana, dalla parte di mezzogiorno, e formano come un cerchio che da presso il Chianti va verso la Montagnola. Si è già veduto, al Poggiarone, parecchi strati sovrastare a quelli con *Natica lineata* e ad altri che abbiamo riconosciuti contemporanei a taluni degli strati meno recenti dei dintorni più immediati di Siena; parimente gli strati che esamineremo e che occupano la sommità della collina di Larniano sono più alti d' assai delle sabbie turchine con *Natica lineata*

del sottostante Bozzone, e delle sabbie gialle con *Phos polygonum* del prossimo Fosso di Larniano. Così pure gli strati di Bulcianino simili a quelli della Coroncina, stanno sopra agli strati delle solite sabbie turchine a *Natica lineata* della Val di Pugna e del Riluogo. Gli strati di Larniano, come vedremo, non si depositarono in un mare così profondo come quelli della Coroncina, e di alcuni luoghi prossimi, i quali dovettero essere sedimentati a qualche centinaio di metri di profondità nella zona schiettamente coralligena ed in parte in una zona anche più profonda. In addietro ritenevo questi strati, in specie quelli della Coroncina, coetanei almeno in parte alle sabbie turchine con *N. lineata,* quindi non appartenenti in alcun modo agli strati più antichi del pliocene; oggidì, non solo non si può dubitare che sieno più recenti di questi, perchè ciò è provato dalla stratigrafia; ma si possono ritenere contemporanei a quelli delle sabbie gialle che ho accennato di sopra, deducendolo dalla posizione stratigrafica, e dalla altezza nella quale e gli uni strati e gli altri stanno sopra alle zone più antiche equivalenti; e da ciò, che se gli strati delle sabbie gialle della Barriera, di Porta Pispini, di Porta Romana, e di Porta S. Marco, sono, relativamente al livello del mare, alquanto più alti che le argille dei luoghi mentovati, però bisogna pensare alla diversità del fondo nel quale le une e gli altri si depositavano. In terreni che sono rimasti quasi orizzontali, per trovare sul litorale delle zone coetanee a strati che si depositarono ad una profondità di 100 o di 200 metri (nè fu minore quella degli strati della Coroncina), conviene pur cercare rocce di 100 o 200 metri più alte.

Ritorneremo a suo tempo intorno a tale questione; intanto ci occuperemo della enumerazione de' fossili ne' vari luoghi accennati, chè ad ogni modo sopra di questi potranno fondarsi utili ed importanti osservazioni.

A Larniano si trovano i fossili seguenti, non però in un banco solo, ma in due o tre, a poca distanza l'un dall'altro; formati, pare, in zone un poco diverse.

* *Anomia ephippium,* L., Lt. L. C. A. — * *Ostrea lamellosa,* Broc., Lt. L. — *Spondylus crassicosta,* Lck. — *Hinnites pusio,* L. — *H. crispus,* Broc. — * *Pecten varius,* Lin., Lt. L. — * *P. pusio,* L., Lt. L. C. — *P. flabelliformis,* Broc. — *Pinna Brocchii,* D'Orb.,

(cfr. *P. nobilis,* Lin., Lt.). — * *Modiola barbata,* L., Lt. — *Nucula placentina,* Lck. — * *Arca diluvii,* Lck., L. C. — *A. pectinata,* Broc. — *Pectunculus insubricus,* Broc., (Lt. L.). — * *Chama sinistrorsa,* Broc., Lt. — * *Cardium aculeatum,* L., L. — * *C. hians,* Broc., C. — *C. fragile,* Broc. — * *Cytherea multilamella,* Lck., C. A. — *Venus islandicoides,* Lck. — *V. libellus,* Rayn. — * *Mactra subtruncata,* Da Cos., Lt. L. — * *Lutraria elliptica,* Lck., Lt. L. — *Corbula Deshayesii,* Sism. — * *Panopaea glycimeris,* Bronn, Lt. — *Clavagella bacillum,* Broc. — *Dentalium elephantinum,* L. — * *D. incurvum,* Ren., L. C. — *Xenophora infundibulum,* Broc. — * *Crepidula unguiformis,* Bast., L. C. — * *Calyptrœa chinensis,* L., L. C. — * *Vermetus arenarius,* L., Lt. L. — *V. intortus,* Lck. — * *Turritella vermicularis,* Broc., var. *Brocchii,* Bronn, C. — *T. tornata,* Broc. — *T. subangulata,* Broc. — * *Fossarus costatus,* Broc., L. C. — *Solarium simplex,* Bronn — * *Natica Josephinia,* Risso, Lt. L. — * *N. millepunctata,* Lck., Lt. L. C. — * *Ringicula buccinea,* Broc., L. C. — * *Cancellaria cancellata,* Lin., C. — *C. calcarata,* Broc. — *C. hirta,* Broc. — *C. varicosa,* Broc. — *C. umbilicaris,* Broc., (*C. scabra* auct.). — *Cerithium crenatum,* Broc. — * *C. scabrum,* Ol., Lt. L. C. — *Strombus coronatus,* Defr. — * *Chenopus pespelecani,* L., L. C. A. — *Ficula intermedia,* Sism. — *Fasciolaria fimbriata,* Broc. — * *Fusus corneus,* L., Lt. L. — * *F. rostratus,* Ol., L. C. — *F. mitraeformis,* Broc. — *Murex turritus,* Bors. — *M. truncatulus,* For. — *M. torularius,* Lck. (L. C.) — *M. brevispina,* Bon. — *M. brevicanthos,* Mich. — * *M. cristatus,* Broc., L. C. — *M. imbricatus,* Broc. — * *M. Brocchii,* Montr., L. C. — *Triton distortum,* Broc. — *Ranella marginata,* Brong. — *Terebra acuminata,* Bors. — *T. Basteroti,* Nyst — * *Nassa mutabilis,* L. Lt. — *N. conglobata,* Broc. — * *N. limata,* Chemn., L. C. A. — *N. clathrata,* L. — * *N. semistriata,* Broc., C. A. — *N. serrata,* Broc. — *Pleurotoma romana,* Defr. — *P. interrupta,* Broc. — *P. intermedia,* Bronn — *P. dimidiata,* Broc. — *P. turricola,* Broc. — *P. cataphracta,* Broc. — *P. Bonnannii,* Bell. — *P. obtusangula,* Broc. — *Raphitoma sulcatula,* Bonn. — *R. inflata,* Jan — * *Cassis saburon,* Brug., L. C. — *Columbella semicaudata,* Bronn — *Mitra turricula,* Jan.[1]

[1] Dalla Nota delle conchiglie di Larniano, pubblicata dal Pantanelli (loc. cit., pag. 230), si debbono togliere *Cancellaria Brocchii, Mesodesma trigona,* le

A S. Lazzaro si raccolgono:

* *Leda commutata*, Phil., L. C. — * *Corbula gibba*, Ol., L. C. A. — *Dentalium elephantinum*, L. — * *D. incurvum*, Ren., L. C. — *Solarium simplex*, Bronn — *Natica helicina*, Broc. — * *N. millepunctata*, Lck., Lt. L. C. — *Scalaria scaberrima*, Mich. — *Ringicula buccinea*, Broc. — * *Nassa semistriata*, Broc., C. A. — *N. serrata*, Broc. — *Pleurotoma dimidiata*, Broc. — *Columbella Bellardii*, Seg., (cfr. *C. minor*, Scac., L. C.).

A Colletinaio sono le seguenti specie:

Pecten cristatus, Bronn — *Nucula Placentina*, Lch. — * *Leda commutata*, Phil., L. C. — * *Limopsis anomala*, Eich., C. — * *Lucina borealis*, L., L. C. — *Cardita rudista*, Lck. — * *Cytherea rudis*, Poli, L. C. — * *Syndosmia alba*, Wood, Lt. L. — * *Corbula gibba*, Ol., L. C. A. — *Dentalium elephantinum*, Lck. — * *D. gadus*, Montg. — *Turritella subangulata*, Broc., var. *acutangula*, Broc. — * *Solarium moniliferum*, Bronn., C. — *Natica helicina*, Broc. — *Scalaria Pecchioliana*, Issel. — * *Mathilda quadricarinata*, Broc., C. — * *Ringicula buccinea*, Broc., L. C. — *Cancellaria Bonelli*, Bell. — *C. lyrata*, Broc. — *Conus antediluvianus*, Brug. — *Fusus lamellosus*, Bors. — * *F. rostratus*, Ol., L. C. — *Typhis phistulosus*, Broc. — *Murex Constantiae*, D'Anc. — *Triton apenninicum*, Sassi. — *Ranella marginata*, Brong. — *Nassa angulata*, Broc. — *N. rhingens*, Bell. — *N. serraticosta*, Bronn — * *N. serrata*, Broc. — *N. semistriata*, Broc., C. A. — *Pleurotoma Allionii*, Bell. — *P. dimidiata*, Broc. — *P. turricula*, Broc. — *P. obtusangula*, Broc. — * *Raphitoma clathrata*, Sem., Lt. C. C. — *R. harpula*, Broc. — * *R. sigmoidea*, Bell. — * *R. hispidula*, Jan, C. — *Columbella subulata*, Broc.

Ecco ora le conchiglie di Monsindoli:

* *Ostrea cochlear*, Poli, L. C. A. — * *Pecten maximus*, L., L. — *Nucula Placentina*, Lck. — * *Limopsis aurita*, Broc., A. — * *Arca diluvii*, Lck., L. C. — *Cardita rudista*, Lck. — * *Cytherea multilamella*, Lch., C. A. — * *Chama sinistrorsa*, Broc., Lt. — *Dentalium elephantinum*, L. — *D. gadus*, Mont. — *Turbo fimbriatus*,

---

quali sono proprie di altra zona più antica, *Euthria adunca*, *Gastrochaena intermedia*, *Cytherea sulcataria*, *Arca peregrina*, *Modiolaria subclavata*, *M. Petagnae*, ed alcune altre specie le quali pure non sono state ancora trovate a Larniano, ed in parte sono speciali ad altre zone.

Broc. — *Xenophora infundibulum,* Broc. — *Vermetus intortus,* Lck. — *Turritella acutangola,* Broc. — *Solarium millegranum,* Lck. — * *S. moniliferum,* Bronn, C. — *Natica helicina,* Broc. — * *N. millepunctata,* Lck., Lt. L. C. — *Scalaria torulosa,* Broc. — *S. scaberrima,* Mich. — *S. foliacea,* Sow. — * *Mathilda quadricarinata,* Broc., C. — *Ringicula buccinea,* Broc., L. C. — * *Cancellaria mitraeformis,* Broc., C. A. — *C. lyrata,* Broc. — *C. calcarata,* Broc. — *C. Bonellii,* Bell. — *C. serrata,* Bronn — * *Cerithium vulgatum,* Brug., Lt. L. C. — * *Chenopus pespelecani,* Lin., L. C. A. — *Conus antediluvianus,* Brug. — *Fasciolaria Coppiana,* D'Anc. — * *Fusus rostratus,* Ol., L. C. — *F. longiroster,* Broc. — *Typhis horridus,* Broc. — *T. fistulosus,* Broc. — *Murex torularius,* Lck. (L. C.). — *M. brevispina,* Bon. — *M. Swainsoni,* Mich. — *M. Constantiae,* D'Anc. — * *M. bracteatus,* Broc., C. — *Ranella marginata,* Brong. — *Triton apenninicum,* Sassi. — *T. Doderleini,* D'Anc. — *T. affine,* Desh. — *Terebra Basteroti,* Nyst — *Nassa conglobata,* Broc. — *N. italica,* May. (*N. costulata,* Broc., non Ren.). — * *N. semistriata,* Broc., C. A. — *N. serrata,* Broc. — *N. rhingens,* Bell. — *N. serraticosta,* Bronn — *Pleurotoma Allionii,* Bell. — *P. cataphracta,* Broc. — *P. dimidiata,* Broc. — *P. rotata,* Broc. — *P. turricula,* Broc. — *P. Bonnannii,* Bell. — *P. obtusangula,* Broc. — *Raphitoma harpula,* Broc. — * *R. hispidula,* Ian., C. — *R. sigmoidea,* Bronn — * *Cessidaria echinophora,* Lin, L. C. A. — * *Cassis saburon,* Brug., L. C. — *Columbella subulata,* Broc. — *C. thiara,* Broc. — *Mitra cupressina,* Broc. — *M. pyramidella,* Broc. — *M. Bronni,* Bell. — *M. scrobiculata,* Broc.

Alla Coroncina si trovano le seguenti specie che mostrano d'essere vissute a profondità maggiore di quelle altre del Senese, di cui abbiamo fatto menzione fin qui.

* *Ostrea cochlear,* Poli, L. C. A. — *Pecten cristatus,* Bronn — * *P. opercularis,* L., L. C. — *Limea strigilata,* Broc. — * *Leda commutata,* Phil., L. C. — *Yoldia nitida,* Broc. — *Nucula Placentina,* Lck. — * *Limopsis aurita,* Broc., A. — * *L. anomala,* Eich., C. — *Arca dichotoma,* Hoernes. — * *A. diluvii,* Lck., L. C. — *Cardita rudista,* Lck. — * *Cytherea multilamella,* Lck., C. A. — * *Chama sinistrorsa,* Broc., Lt. — * *Venus ovata,* Penn., L. C. A. — * *Corbula gibba,* Ol., L. C. A. — *Dentalium elephantinum,* L. — *D. gadus,* Montf. — * *D. tetragonum,* Broc., C. A. — * *Trochus miliaris,* Broc.,

C. — *Turbo fimbriatus*, Broc. — *Xenophora testigera*, Bronn — *Turritella subangulata*, Broc., var. *acutangula*, Broc. — * *Solarium moniliferum*, Bronn, C. — *S. millegranum*, Lck. — *S. pseudoperspectivum*, Broc. — *S. Emiliae*, Semper. — *Natica helicina*, Broc. — * *N. millepunctata*, Lck., Lt. L. C. — *Scalaria scaberrima*, Mich. — *S. foliacea*, Sow. — * *S. geniculata*, Broc., A. — *S. corrugata*, Broc. (*S. lanceolata*, De St., non Broc.). — *Pyramidella obtusata*, Semper. — * *Mathilda quadricarinata*, Broc., C. — * *Eulima subulata*, Don., L. C. — * *E. polita*, L., L. C. — * *Eulimella Scillae*, Scac., C. A. — *Turbonilla Lanceae*, Lib. — *T. terebraeformis*, Meneghini, sp. n. — *Ringicula buccinea*, Broc., L. C. — *Bulla Silvestrii*, nobis, sp. n. — *Cancellaria calcarata*, Broc. — *C. lyrata*, Broc. — * *C. mitraeformis*, Broc., C. A. — *C. Bonellii*, Bell. — *C. serrata*, Bronn — *C. similis*, Aradas (*C. urcianensis*, D'Anc.) — *Triphoris Bartalinii*, nobis, sp. n. — * *Cerithiopsis tuberculare*, Mtg., Lt. L. C. — *Conus antediluvianus*, Brug. — *Metula mitraeformis*, Broc.—*Fusus longiroster*, Broc.— * *F. rostratus*, Ol., L. C. — *Typhis horridus*, Broc. — *T. fistulosus*, Broc. — *Murex Constantiae*, D'Anc. — * *M. bracteatus*, Broc., C. — *M. brevispina*, Bon. (*M. spinicosta*, Bronn, non Valenc.). — *M. Swainsoni*, Mich. — *M. torularius*, Lck., (L. C.). — *Triton Grasi*, Bell. — *T. apenninicum*, Sassi. — *T. affine*, Desh. — *Ranella marginata*, Brong. — * *Nassa semistriata*, Broc. — *N. italica*, Mayer — *N. serrata*, Broc. — *N. serraticosta*, Bronn — *N. turbinellum*, Broc. — *N. rhingens*, Bell. — *Pleurotoma Allionii*, Bell. — *P. dimidiata*, Broc. — *P. cataphracta*, Broc. — *P. turricula*, Broc. — *P. rotata*, Broc. — *P. obtusangula*, Broc. — *P. Coquandi*, Bell. — *P. crispata*, Ian — *P. Monterosatoi*, nobis, sp. n. (*P. anceps*, For. non Eich.). — *P. Bellardiana*, Cocconi. — *Clathurella scalaria*, Ian — *Raphitoma sigmoidea*, Bronn — * *R. hispidula*, Ian, C. — *Cassidaria echinophora*, L., L. C. A. — *Cassis saburon*, Brug., L. C. — *Columbella subulata*, Broc. — *C. thiara*, Broc. — *C. corrugata*, Bon. — *Mitra scrobiculata*, Broc. — *M. pyramidella*, Broc. — *M. cupressina*, Broc. — *Marginella Bellardiana*, Semper — * *Erato laevis*, Don., L. C.[1]

---

[1] Nella nota di 91 specie di Monsindoli, Coroncina, Malamerenda, Colletinaio e Prato o S. Lazzaro che altrove pubblicai (loc. cit., pag. 139) invece di *Chama gryphoides*, *Scalaria lanceolata*, *Cerithium perversum*, *Pleurotoma*

Le specie le quali vissero nelle profondità maggiori, in questa piccola parte de' terreni pliocenici senesi dei quali parlo, si trovano in questo piano geologico, nei colli di Malamerenda i quali separano alla loro foce l'Arbia e la Tressa, allo stesso piano della Coroncina che è a poca distanza e quasi alla medesima elevazione relativa. Poco prima della cima di Malamerenda, venendo dalla Coroncina si trovano:

* *Ostrea cochlear*, Poli, L. C. A. — *Pecten Fuchsi*, nobis, sp. n. — *P. Angelonii*, Mgh. sp. n. — *P. similis*, Laskey. — *Limea strigilata*, Broc. — *Leda concava*, Bronn — *Yoldia Philippii*, Bell. — *Neilo Isseli*, Bell. — *Nucinella ovalis*, Wood. — *Nucula Placentina*, Lck. — *Pectunculus insubricus*, Broc. (L. C.). — * *Limopsis aurita*, Broc., A. — * *Arca diluvii*, Lck., L. C. — *Pecchiolia argentea*, Mar. — * *Cytherea multilamella*, Lck., C. A. — *Syndosmia prismatica*, Mtg., L. C. A. — *Dentalium elephantinum*, L. — * *D. tetragonum*, Broc., C. A. — *D. triquetrum*, Broc. — *Turbo fimbriatus*, Broc. — *Turritella subangulata*, Broc., var. *acutangula*, Broc. — *Scalaria amœna*, Phil. — *Fusus aduncus*, Bronn — *Cleodora pyramidata*, L. — *Hyalæa trispinosa*, Les.

Tornando alle sabbie dei dintorni più immediati di Siena, ad un livello più alto degli strati della Stazione, sulla sommità dei poggetti di Opini e del Castagno presso Monte Arioso, si trovano delle marne d'acqua dolce, e delle argille biancastre litorali, d'acqua alquanto salmastra. Un poco più a settentrione di Opini tali strati s'incontrano lungo la strada che va al Chianti, a destra ed a sinistra, in quattro o cinque ripiani, per l'altezza di non molti metri. Vi si possono raccogliere le seguenti specie:

* *Ostrea edulis*, L., Lt. L. — * *Cardium edule*, L., Lt. — *Venus islandicoides*, Lck. — *Trochus Seguenzai*, nobis, sp. n. — *T. simulans*, nobis, sp. n. — *Turritella varicosa*, Broc. — *Cerithium doliolum*, Broc. (Lt.). — *C. tricinctum*, Broc. — *Conus Dujardini*,

---

ramosa, *Ringicula buccinata*; si legga: *Chama sinistrorsa* Broc., *Scalaria corrugata* Broc., *Triphoris Bartalinii* nobis, *Pleurotoma Bonnannii* Bell., *Ringicula buccinea* Broc.

Dalla Nota delle specie che il Pantanelli ha citate nelle argille turchine della Coroncina, Montauto, Bulcianino e Monsindoli, si debbono togliere, perchè proprie della zona litorale, e provenienti da altri luoghi, le specie seguenti, *Turbonilla Gastaldii*, *T. terebellum*, *Pecten pyxidatus*.

Broc. — *Nassa bufo,* Dod. — *N. Basteroti,* Mich. — *Columbella trinodis*, Mgh., sp. n.

Nel mezzo sono delle marne con *Melania striata,* Broc., e *Neochilus procerus,* May., ed anzi gli strati terminano con queste marne a *N. procerus.* Gli strati del Castagno non li ho da me esaminati; ma da alcuni fossili raccolti dal prof. Pantanelli, e dalla posizione loro, può dirsi che sieno coetanei a questi di Opini.

Rispondono a questi terreni, e probabilmente in parte sono anche più recenti, le sabbie con *Ostrea pusilla,* Broc., *Balanus stellaris,* Broc., dei poggi più alti di Monte Albuccio e d'altri luoghi verso la Montagnola.

Fra gli strati fossiliferi più recenti dei dintorni di Siena, si possono considerare quelli che coronano la cima di Monte Albuccio, uno de' poggi pliocenici più alti, verso la Montagnola, sopra le sabbie con *Ostrea pusilla,* Broc.

Vi si può vedere alla sommità la seguente serie di strati cominciando dal basso verso l'alto.

I. Sabbie anzidette.

II. Due straterelli argillosi bianchi, d'acqua dolce, alti 5 o 6 centimetri con ben conservate *Melanopsis flammulata,* De St.

III. Straterelli argillosi, bianchi, salmastri, alti da 1 a 3 decimetri con **Cardium edule,* L., Lt.; *Cerithium doliolum,* Broc. (Lt.); *C. tricinctum,* Broc.; *Potamides etruscum,* May.

IV. Circa 10 metri di sabbie e ghiaie marine, con grandi individui di *Ostrea pusilla,* Broc.

V. Argille bianche, alte un metro, alquanto salmastre, con *Melanopsis flammulata,* De St.; *Neritina Sena,* Cantr., var. *elata* De St.; *Neochilus procerus,* May.

VI. Marne argillose bianche, alte da 1 a 2 metri, d'acqua più salmastra, con *Lucina Savii,* De St. (Lt.); **Cardium edule,* L., Lt.; *Cerithium doliolum,* Broc., (Lt.); *Potamides etruscum,* May.; *Nassa bufo,* Dod.

VII. Nuove sabbie di poca altezza con *Ostrea pusilla,* Broc., colle quali si termina il poggio; in cima a questo, presso il paesello e la chiesa, gli strati sono disposti a curva, a modo di anticlinale, ma nel rimanente sono quasi orizzontali, o pochissimo inclinati da S.E. verso N. O.

§ 7. *Disposizione degli strati.*

Gli strati che abbiamo esaminato, si trovano oggigiorno rinchiusi e confinati dalla parte di settentrione, dai monti del Chianti e da quelli della Montagnola Senese. I primi separano la parte mediana della valle d'Arno dalle vallate dell'Elsa e dell'Arbia, e sono costituiti da rocce della creta media e per la massima parte della creta superiore, alla quale, presso Gaiole, alla Pieve Asciata, ed in qualche altro luogo, si sovrappone il Macigno dell'eocene medio. A ridosso di que' monti, poi, nell'estremità più settentrionale del golfo menzionato, si trovano delle marne e delle ligniti del miocene superiore, alquanto sollevate e spostate. La Montagnola, più bassa del Chianti, separa le valli dell'Arbia e della Staggia da quella dell'Elsa; la roccia più antica di essa è triassica, e le succedono i calcari infraliassici, ai quali nella parte occidentale si sovrappongono i marmi dei due piani liassici inferiori, indi direttamente le serpentine e gli alberesi della creta superiore, alcuni lembi dei quali si trovano a mala pena a settentrione di Siena, nel lato orientale del monte, presso Lornano e Rencine. Succedono poi senz'altro, ad ambedue i lati, terreni pliocenici. A settentrione di Siena appunto, le rocce della Montagnola e quelle del Chianti, s'avvicinano molto e giungono quasi a toccarsi. Mentre si formavano i sedimenti che abbiamo esaminati, il Chianti e la Montagnola dovevano, come oggi, limitare il golfo senese; se non chè mentre i documenti geologici attestano che il Chianti era emerso in parte, la Montagnola e le pendici del Chianti fino all'altezza della Montagnola medesima, erano sommerse, od a mala pena sporgenti. Infatti esclusivamente dal Chianti deriva la grande quantità di ghiaie che si trova nei sedimenti pliocenici dai Poggi di Mosciano a Rapolano, e queste ghiaie giungono fino a ricoprire direttamente le antiche rocce dei colli di S. Gemignano e della Montagnola, mentre da queste ultime rocce, se derivarono qualche volta dei massi irregolari, spinti fino a poca distanza dalla loro origine; non si formarono però cumuli di ghiaie, se non a volte di ciottoli o piuttosto di frantumi limitati. Si potrebbe dedurre adunque che v'erano delle acque le quali tra-

scinavano dal Chianti nel mare, ghiaie e materie terrestri, mentre queste correnti d'acqua mancavano nella Montagnola, e ne' poggi antichi posti a ponente del Chianti. Su questi poggi infatti, e ciò si vede ad esempio ben chiaramente al Cornocchio, i terreni pliocenici marini arrivano tuttora quasi fino alle cime. Come per le ghiaie, lo stesso è pei resti de' vegetali e degli animali terrestri, i quali soltanto si ritrovano a ridosso del Chianti; e se qualcuno dubitasse che le ghiaie fossero state formate dal mare, e non anche portate da torrenti o fiumiciattoli, potrebbe trovare in quelli una prova della emersione reale di una parte almeno della piccola giogaia nominata.

Comunque si fosse, i due poggi predetti del Chianti e della Montagnola, confinavano con precisione una conca d'acqua, la quale era poco profonda, essendo che anch' oggi nel fondo alle valli, sotto ai sedimenti marini relativamente recenti e non molto alti, si trova immediatamente il sottosuolo od infraliassico o cretaceo. Poco o punto che emergesse la Montagnola, era facile che nel golfo ben parato e tranquillo, per la sovrabbondanza delle acque dolci provenienti dal Chianti, la salsedine a volte diventasse piccola, e le acque salmastre dessero ricetto ai molluschi e ad altri animali speciali, non decisamente marini. Chi volesse aggiungere delle ipotesi, e partire da supposizioni che vengono fatte da certi geologi, potrebbe dubitare che ragioni della presenza di quelle acque salmastre fossero, la più abbondante ed improvvisa precipitazione del vapore acqueo, la qual cosa spiegherebbe la quantità delle ghiaie provenienti dai poggi che formavano le isole durante il pliocene, come pure la minore attività della evaporazione, impedita da cielo nuvoloso, e dalla abbondanza del vapore suddetto. Queste ipotesi potrebbero avere qualche base, per una parte sulla maggiore estensione de' mari d'allora, e per l'altra sulla conformazione dell'arcipelago, che in que' tempi rappresentava l'Italia. Ma pur senza ricorrere a ciò, si può ritenere che fossero cagione del minor grado di salsedine di quelle acque, le lagune facilmente formate a ridosso delle lievi pendici del Chianti, e riempite dalle acque provenienti da questo.

Il Capellini ed altri, attribuiscono l'alternare delle varie faune, e del vario grado di salsedine delle acque, alle oscillazioni del suolo, talchè a suolo emerso sopra il livello del mare,

si depositavano secondo loro strati d'acqua dolce, a suolo sommerso si formavano strati marini; ma nel caso presente, questa supposizione mi sembra inammissibile, ed a proposito della medesima ripeterò ciò che dissi altrove;[1] che cioè, per ritenerla vera, « converrebbe ammettere che gli abbassamenti avessero avuto luogo ad ogni volta, in una misura eguale non solo al sollevamento precedente, ma per di più allo strato palustre sedimentato dopo di esso, e bisognerebbe concludere alla prevalenza, incessante nelle alternative, e finale, di un abbassamento; fatto non corrispondente alla realtà. » Del resto, a rigore, non si può parlare della presenza di acque dolci, se non forse a proposito di alcuni straterelli dei più superficiali di Monte Albuccio nei quali si trovano sole delle *Melanopsis*. Tutte le altre specie, che si potrebbero ritenere proprie di acque dolci, sono invece caratteristiche di acque salmastre. Non parlo dei *Potamides*, del *Cardium edule* e di qualche altra specie consimile sulla quale non può cadere dubbio: ma p. e. i *Neochilus* (*Bythinia* auctorum) genere affine alle viventi *Peringiae* (Paladhille), col labbro destro alquanto curvato a cucchiaio, e tendente nella parte inferiore a formare un canaletto, colla conchiglia solida, mostrano di essere come le *Peringiae*, proprie d'acqua salmastra. Così le *Neritinae* del Senese, aventi il labbro columellare denticolato e rugoso, appartengono al sottogenere *Gaillardotia* (Bourguignat), speciale alle acque salmastre e marine. Così è delle *Dreissenae*, e così deve essere delle *Melaniae*, ed almeno il più delle volte delle stesse *Melanopsis*, le quali si trovano non solo con *Neochilus* e con *Gaillardotiae*, ma ben anco insieme a *Potamides* ed a *Cerithium*, ed a *Mactrae*, per cui esse pure dovevano abitare acque salmastre.

Per le ragioni accennate adunque, possiamo riconoscere che nel Senese, durante la sedimentazione dei terreni descritti, alternavano nel golfo, verso terra, acque più o meno salmastrose. Al largo però, dove il golfo si faceva più ampio, e cessava, lasciando libero l'alto mare, contemporaneamente si formavano sedimenti prettamente marini. Quanto più si va verso il litorale, tanto più la serie delle formazioni salmastre aumenta, e si può

[1] Molluschi cont., pag. 132.

tirare quasi una linea decisa che traversi Siena, da Porta Pispini a Porta Fontebranda, e che dal Chianti vada alla Montagnola, a mezzogiorno della quale non si trova alcuno strato d'acqua salmastra. A settentrione di questa linea, verso terra, cominciano a poco per volta quelli strati salmastri; ma prima si trovano isolati e quasi spezzati, come già varie volte ho notato, a guisa di lenti rinchiuse fra strati marini: eran quelli i confini fra il quieto seno di mare e le acque decisamente salse. Di poi, gli strati salmastri continuano senza disturbo, non altrettanto inquietati dal successivo imperversare del mare. Parimente si aumenta sempre più la quantità delle ghiaie.

Quegli strati, del resto, sono rimasti nella posizione medesima nella quale furono sedimentati. Nelle valli più profonde, senza distinzione, si trovano anche i terreni più profondi, e se qualche volta questi appariscono a giorno in altri luoghi, quasi d'improvviso, questo si deve o ad irregolarità nei fenomeni della denudazione avvenuta posteriormente al loro formarsi, ovvero a falde (*failles*) che li rialzano e li manifestano d'un tratto. Queste falde però sono affatto limitate, e poco estese, nè interrompono la continuità degli strati se non per l'altezza di pochi metri: e senza ricercare alle medesime delle cagioni troppo generali, delle quali sarebbero conseguenze non adeguate, può dirsi che spinte parziali a loro sieno stati e sieno tutti quei cambiamenti di equilibrio, che per gran numero di cause possono avvenire, anco per estensioni limitate, in alcuno degli strati sottostanti. Conviene distinguere poi, sebbene nella realtà la distinzione non sia sempre ben facile, quelle falde formate lungo le valli, le quali sono più che altro frane e scivolamenti superficiali di alcuni strati, cui è mancato inferiormente il sostegno. Qualche volta, come in Tressa, gli strati si inclinano in un modo o nell'altro di contro alle falde interne, e la inclinazione segue per tratti più o meno grandi; ma poi ritorna una inclinazione contraria, talchè si può dire che nelle inclinazioni una regola non esiste. Per esempio tanto in Tressa che nel Riluogo, nella porzione inferiore della valle, sempre però sotto Siena, gli strati hanno una leggiera pendenza verso monte; più su invece pendono alquanto a valle. Una certa pendenza maggiore parrebbe poi che fosse nella direzione del Chianti, ma

è a ritenersi derivi dall'avere questa piccola giogaia formato in que' tempi il litorale donde scendevano le ghiaie, e la massima parte delle altre materie che si accumulavano nel mare. Si può ritenere, in conclusione, che gli strati litorali sono rimasti soggetti unicamente all'innalzamento regionale che li ha fatti emergere, e li ha portati in alto più che 350 metri, insieme coi poggi circostanti, e particolarmente con quelli più antichi, i quali prima dell'epoca cretacea, avevano formato il nucleo delle così dette Alpi metallifere, e che poi, pella massima parte, come la Montagnola, hanno sofferto in maniera completamente inerte ed indifferente i sollevamenti successivi.

Secondo ciò che avea ritenuto il Savi [1] la linea da Siena a Volterra avrebbe segnato il culmine di un sollevamento formatosi ne' terreni pliocenici, quasi perpendicolarmente all'Apennino, per effetto del quale gli strati penderebbero da una parte di quella linea verso settentrione e dall'altra verso mezzogiorno.[2] Ma nella realtà le cose sembrano avere un aspetto diverso. Per ispiegare la idrografia della Toscana com'è al giorno d'oggi, non basta l'osservazione de' sollevamenti, comunque essi sieno, avvenuti ne' terreni pliocenici; ma occorre indispensabilmente por mente ai sollevamenti ed alle montuosità che esistevano già prima, e che formavano nel mare pliocenico delle isole o degli scogli.

---

[1] P. Savi, *Dei movimenti avvenuti dopo la deposizione del terreno pliocenico nel suolo della Toscana.* (*Nuovo Cimento,* 1863).

[2] In uno scritto recente, come tutti gli altri accurato, del Lotti (*Descrizione dei dintorni di Rocca Strada. — Boll. R. Com. geol.,* 1877, pag. 114), a proposito del non antico sollevamento delle alture di Rocca Strada, vien detto che « può ritenersi tale sollevamento collegato a quel movimento generale postpliocenico intraveduto dal Savi ed ormai constatato dalla pluralità dei geologi, di cui ogni giorno scopronsi nuove tracce in tutta la *Catena metallifera.* » Per attribuire a ciascuno il suo, è giusto dire che il Savi, il Cocchi, l'Achiardi, il Suess, e la pluralità, anzi la totalità dei geologi, supposero nella *Catena metallifera* non già un sollevamento ma uno sprofondamento, almeno da un de' lati, postpliocenico, o poco più antico. Ora sono i fatti posti in luce anche da me (*Geologia del Monte Pisano.* Roma, tip. Barbèra, 1877), « di cui ogni giorno scuopronsi nuove tracce nella *Catena* » anzidetta, e fra gli altri gli studii importanti del Lotti, i quali inducono a ritenere ciò che prima non era « intraveduto » ma negato, che cioè la Catena metallifera, in epoca recente, soggiacque ad un sollevamento generale, non già ad un abbassamento.

Ora lo spartiacque fra le valli dell'Elsa e dell' Arbia fu costituito non da movimenti del suolo pliocenico, ma dalla conformazione più sopra indicata della Montagnola e del Chianti, che si toccano quasi, a Nord di Siena, e servono appunto di spartizione quasi esatta fra le vallate suddette. Tra Siena e Volterra sono poi varie zone di rocce antiche parallele alla direzione dell'Apennino, le quali non mostrano di avere sofferto alcun movimento lungo una linea che presso a poco riunisca le due anzidette città. Nè i luoghi nei quali si trova più alto il pliocene in Toscana, sono Volterra e Siena, come supponeva il Savi, ma Chiusdino, e Radicondoli ed altri paesi posti più a mezzogiorno. Nei terreni pliocenici dei dintorni di Siena, come si è veduto, manca affatto ogni inclinazione verso Sud la quale dimostri che in essi si operò un innalzamento a Nord; e nei dintorni di Volterra, ove realmente si mostra in tutti gli strati pliocenici un sollevamento esteso ed uniforme, questo pende non già verso l'Arno, ma verso il Poggio del Cornocchio, ed all' incirca di contro al Poggio di Monte Catini e Caporciano.

Or che ho parlato della disposizione degli strati, riassumerò brevemente nel seguente quadro l' ordine loro.

SERIE DEGLI STRATI PLIOCENICI NEL SENESE.

STRATI LITORALI			STRATI DELLA ZONA DELLE LAMINARIE.	STRATI DELLA ZONA CORALLIGENA.
Val di Tressa.	Valle della Pescaia.	Valle del Riluogo.		
Alternanze di strati a *Potamides*, di Marne a *Melanopsis*, e di sabbie marine con *O. pusilla* del Montalbuccio.	Sabbie e ghiaie.	Argille salmastre con *Columbella trinodis* e Marne a *Melanopsis*.		Argille e sabbie tenui di Monsindoli.
Sabbie e ghiaie con *Ostrea pusilla*.				
	Sabbie e ghiaie con *Balaena etrusca*, *Ostrea lamellosa*, *Pecten flabelliformis*, etc.		Argille turchine con fossili, del Poggiarone, di Larniano etc.	Argille di zona coralligena, con *Limopsis aurita*, della Coroncina, Monsindoli etc. Argille di zona prossima a quella degli abissi di Malamerenda, con *Pecten Fuchsi*, *Dentalium triquetrum*, *Hyalaea trispinosa*, etc.
		Argille salmastre con *Fasciolaria Pecchiolii*	Argille con *Balaenotus insignis*.	
		Ghiaie con *litodome*.		
	Alternanze di strati alquanto salmastri, di strati a *Potamides*, di Marne a *Melanopsis*, e di sabbie marine.		Argille turchine con fossili di zona presso che coralligena.	
	Strati a *Potamides* con *Cerithium nepos*, *Mactra donaciformis*, etc.			
	Sabbie gialle con fossili marini.	Sabbie gialle con *Bos etruscus*, *Rhinocerhos etruscus*, *Felsinotherium Gervaisii* etc.	Sabbie gialle con fossili marini di zona delle laminarie.	Argille con *Limopsis aurita* etc., delle valli fra Monsindoli, la Coroncina, e Bulcianino.
Banchi d'*Ostreae*, e sabbie.				
Sabbie gialle con *Mesodesma trigona*, Arenarie, e Sabbie turchine con *Scalaria comitalis*, *Purpura Hoernesana* etc.	Sabbie turchine con *Mesodesma trigona*, *Scalaria comitalis*, *Natica lineata*, *Pleurotoma Calurii*, *Cytherea sulcataria*.	Sabbie turchine con *Scalaria comitalis*, *Natica lineata*, *Pleurotoma Calurii*, *Cytherea sulcataria*, *Cancellaria Brocchii* etc.	Argille turchine con *Natica lineata*, *Turritella subangulata* etc., del Poggiarone. Sabbie turchine con *Natica lineata*, *Cytherea multilamella* etc., di Val di Pugna.	
Argille salmastre con *Nassa pulchra*.	Argille salmastre con *Nassa pulchra*.			
Marne con *Neochilus simplex*.				
Argille salmastre con *Rissoa Meneghiniana*.				

§ 8. *Osservazioni paleontologiche.*

Varie specie sono esclusive e perciò caratteristiche nel Senese, dell'una o dell' altra zona degli strati mentovati, sebbene non sieno a credersi tali anche pei terreni degli altri luoghi.

1. La *Rissoa Meneghiniana,* De St., si trova soltanto nello strato alquanto salmastroso più profondo.

2. Il *Neochilus simplex,* Fuchs, pare si trovi soltanto nello strato meno salmastro che a quello succede.

3. Sono poi peculiari allo strato salmastro successivo, come pure almeno in parte a quello più antico (1), nè giungono a tempi più recenti, le specie seguenti: *Trochus Lawleyanus,* nobis. — *Solarium Senense,* De St. — *Murex exacutus,* Bell. — *Nassa pulchra,* D'Anc. — *Culumbella curta,* Bell.

4. Sono peculiari alle sabbie turchine ed alle sabbie gialle che succedono, per non parlare se non delle più caratteristiche e comuni: *Mesodesma trigona,* Cocc. — *Psammobia Basteroti,* Bronn, (*P. Labordei*, Bast.). — *Lucina orbicularis*, Desh. — *Dentalium dispar,* May. — *Natica lineata,* Lck. — *Neritina Mayeri*, Semp. — *Scalaria comitalis,* De St. — *Purpura Hoernesana*, Pecch. — *Cancellaria Brocchii,* Crosse. — *Nassa gibbosula,* L. — *N. Paulucciana*, D' Anc. — *Pleurotoma Calurii,* nobis.

5. Dello strato successivo è caratteristico il *Cerithium nepos,* De St., e comuni ad esso come agli strati antecedenti di uguale natura, non però ai più recenti, sono: *Cerithium turbinatum,* Broc. — *Potamides nodoso-plicatum,* Hoern.

6. Speciale agli strati salmastri superiori, ed allo strato 5 precedente, è la *Mactra donaciformis,* De St.

7. Di strati salmastri ancora un poco più recenti, sembra speciale la *Ervilia Italica,* De St., sebbene per la sua fragilità che non consente di averla intera, e di convincersi della sua presenza, non si possa escludere che si trovi eziandio in strati più antichi.

8. Nello strato a ghiaie perforate di Busseto, vi hanno molte specie comuni con gli strati simili del Riluogo appartenenti al piano 4.

9. Allo strato alquanto salmastro della Stazione paiono

esclusive: *Fasciolaria Pecchiolii,* Semp. — *Columbella turgidula,* Broc.

10. Finalmente degli strati alquanto salmastri, più recenti, di Opini e del Castagno, paiono caratteristiche: *Trochus simulans,* nobis. — *Columbella trinodis,* Mgh.

11. Soltanto nelle sabbie marine superiori si trova poi l'*Ostrea pusilla,* Broc.

Può essere che varie delle specie menzionate siano veramente esclusive del piano nel quale sono state indicate da me; però talune si raccolgono altrove in piani affatto diversi. Così la *Nassa gibbosula,* L., è anche vivente nel Mediterraneo, come la *Natica lineata,* Lck., vive nell'Atlantico. Il *Cerithium turbinatum,* Broc., si trova poi ne' terreni pliocenici più recenti, o postpliocenici di Vallebiaia, e la *Rissoa Meneghiniana,* De St., in quelli più recenti di S. Miniato. Il *Cerithium nodoso-plicatum,* Hoern., e la *Psammobia Basteroti,* Brocc., si trovano anche nei terreni miocenici viennesi. Perciò, conviene sempre andare a rilento, nel fondare sopra una sola specie, per quanto si creda caratteristica, la determinazione di un piano geologico. Per terminare la rassegna incominciata, aggiungerò che si trovano in tutti i terreni litorali marini, nei più antichi, come nei più recenti:

Anomia ephippium, L. — *Ostrea lamellosa,* Broc. — *Pecten flabelliformis,* Broc.

In tutti i terreni argillosi salmastri, parimente si trovano:

Leucina Savii, De St. — *Cardium edule,* L. — *Cerithium doliolum,* Broc. — *C. tricinctum,* Broc. — *Potamides etruscum,* Mag. — *Nassa bufo,* Dod.

Parimente quasi in tutti, meno forse nei più recenti, si trova:

Conus Dujardini, Desh. — *Natica,* cfr. *helicina,* Broc. — *Murex truncatulus,* For.

In tutti gli strati d'acqua poco salmastra e quasi dolce si trova la *Melanopsis flammulata,* De St.

In tutti quelli strati, meno nel più antico (2):

Neritina Sena, Cantr. — *Neochilus procerus,* May.

E in tutti, meno nel più antico e nel più recente: *Dreissena sanensis,* May.

Finalmente, negli strati mediani, con meno estensione della specie precedente, si trova la *Melania striata,* Broc.

I molluschi esaminati, tutti viventi non lungi dal litorale, li vedemmo ordinati in diversi strati, in modo tale che con ciascuno di essi sempre si accompagnano certe date specie, e che la presenza degli uni esclude quella di altri. Così, prescindendo da talune specie esclusive, vedemmo avere grande uniformità gli strati mentovati dianzi ai numeri, 1, 3, 5, 9, 10, caratterizzati da *Nassae, Columbellæ, Conus*, ed altre specie in generale marine, accompagnate però dal *Cerithium doliolum*, Broc., dal *Cardium edule*, L., e da altre specie, che dimostrano essere state alquanto salmastre le acque in cui vivevano. Vedemmo poi altri strati caratterizzati da *Cerithium tricinctum*, Broc., e da *Potamides*, la cui presenza mostra che poca era la salsedine delle acque. Altri strati uniformi sono quelli con *Neochilus, Neritinae* e *Melanopsis*, generi i quali provano essere stata ancor minore che nei casi antecedenti la salsedine; e scrutando attentamente, separando bene i varii stati, potremmo scoprire eziandio ulteriori distinzioni e confermare che ogni diversa gradazione nella salsedine delle acque, avea pure una fauna diversa. Finalmente la fauna di taluni altri strati mostra d'essere stata prettamente marina.

Le distinzioni fatte in senso verticale negli strati litorali, secondo la salsedine delle acque e secondo la loro antichità, possono essere fatte, e le facemmo, sebbene in modo diverso, anche in senso orizzontale, negli strati contemporanei fra loro, secondo la profondità nella quale questi si depositavano. È a notarsi che i cambiamenti delle forme in senso verticale, negli strati non litorali, non si verificarono con grande varietà come negli altri presso la spiaggia; ma anzi nella loro successione v'ha una assai grande uniformità, dovuta appunto alla maggiore uniformità corrispondente delle circostanze.

Studiando via via l'abitazione delle specie viventi analoghe e corrispondenti a quelle fossili, deducemmo già che queste erano vissute in una od in altra zona di mare, a profondità diverse; e dal singolare accordo de' paragoni, togliemmo ragione a pensare che le circostanze di vita degli stessi molluschi in quei tempi, non fossero diverse da quelle d'oggi.

S'intende che le distinzioni delle zone, per ora provvisorie, sono artificiali; più che altro servono a mostrare l'insieme delle

specie che vivono in compagnia reciproca. Non ho parlato della zona così detta degli abissi perchè fra i terreni da me esaminati solo quelli di Malamerenda si formarono in una zona prossima alla medesima.

Si può vedere intanto che, siccome si verifica al giorno d'oggi, sopra cento specie, ne sono appena due o tre comuni alla zona coralligena, ed alla zona litorale, anzi può dirsi che non ve ne ha alcuna identica, essendo che eziandio le specie comuni abbiano certe apparenze per le quali gl' individui di una zona ben si distinguono da quelli dell' altra: le quali cose risulteranno anche meglio dalla descrizione dei molluschi pliocenici senesi che verrà pubblicata dal professor Pantanelli e da me. Aggiungerò anzi che siccome a volte, dalle modificazioni di certe specie le quali sono insieme plioceniche e viventi, si può dedurre il piano a cui appartengono, così da altre modificazioni si può dedurre in qual zona di mare abitassero. In generale pare che le conchiglie della zona coralligena abbiano dimensioni maggiori di quelle corrispondenti della zona delle laminarie o litorale. Ad esempio specie identiche od affini tra la zona coralligena della Coroncina e la zona litorale del Senese, non trovo essere se non le seguenti: avverto che trattandosi di specie semplicemente affini nominerò prima quelle della Coroncina.

Cardium hians, Broc.	
Venus ovata, Penn.	
Triphoris Bartalinii, nobis.	*T. perversa*, L.
Nassa semistriata, Broc.	
Ringicula buccinea, Broc.	*R. Brocchii*, Seg.

Ora, di queste cinque specie comuni od analoghe, la seconda, la terza e la quinta, hanno dimensioni maggiori alla Coroncina.

Paragonando fra loro i molluschi della zona delle laminarie e quelli della zona coralligena, si vede essere fra questi alquanto maggiore analogia, come si può notare ad esempio, paragonando i molluschi di Larniano con quelli di Monsindoli, o meglio ancora con quelli della Coroncina. Sembra però che gli ornamenti delle specie della zona delle laminarie sieno più marcati che quelli delle specie corrispondenti coralligene, ed anzi a volte, su quella differenza aggiunta a talune piccole differenze di forma, sono state e possono essere fondate differenti denominazioni: ciò si può vedere,

per esempio, nel *Dentalium elephantinum,* Gmel., nella *Pleurotoma cataphracta,* Broc., nella *P. dimidiata,* Broc., i cui individui nella zona delle laminarie sono anche più acuti, e nella *Turritella subangulata,* Broc., il cui tipo è proprio della zona coralligena, mentre la var. *acutangula,* Broc., è propria dell'altra zona. Sembra poi che le conchiglie della zona coralligena, forse perchè viveano a maggiore profondità, e pel diverso grado della luce penetrata là entro, fossero per lo più bianche, lucenti, e mancanti di vivaci colori. Quando sia conosciuto anche meglio il diverso ordine dell'abitazione dei molluschi pliocenici potrà essere dedotta quella zona nella quale ciascuno viveva, e da un insieme di pochi molluschi fossili si potrà dedurre all'incirca la profondità del mare nei cui sedimenti furono sepolti. Di questi nuovi orizzonti aperti ai nostri studii, dobbiamo essere grati al Jeffreys, al Seguenza, ed a parecchi altri scienziati, i quali da poco tempo hanno cominciato a studiare la distribuzione de' molluschi secondo le diverse profondità dei mari. Nello stesso tempo, da ciò che vediamo ne' terreni pliocenici italiani, potremo dedurre utili ammaestramenti intorno a quello che dee verificarsi nei mari odierni.

Quelle differenze che si palesano ne' molluschi secondo i tempi nei quali vissero, secondo le diverse profondità, e secondo le diverse regioni aventi una medesima profondità, è bene farle conoscere, discernendole però con criterio dalle semplici variazioni individuali le quali non hanno che fare coll'una o coll'altra di quelle circostanze. Questo fanno per verità molti valenti conchiologi: ma le distinzioni vengono operate spesso senza però illustrare i rapporti che le variazioni hanno reciprocamente, e considerando quelle come tante specie diverse, colla qual cosa si finisce coll'annettere alla specie una idea interamente artificiale, e non corrispondente all'ordine naturale delle cose. Così p. e. una *Turritella subangulata,* viva nella zona delle laminarie, o nella zona coralligena, nei mari d'Italia, o nell'Atlantico, in acque molto salse, o poco, rimane sempre la *Turritella subangulata,* che non è la *varicosa,* nè la *cochleata,* nè la *vermicularis,* nè la *tricarinata* ec., ma che è nell'ordine naturale delle cose distinta, sebbene secondo le diverse circostanze vi sieno delle variazioni e delle differenze che conviene sieno notate. Egli è evidente che allorquando ven-

ganò considerate in una medesima unità di tempo, le specie esistono, ed il paleontologo che studia soltanto questo o quel terreno non deve occuparsi d'altro nè perdersi a studiare il problema dell'origine di esse. È necessario però, come dicevo, il notare le singole variazioni delle specie medesime, talchè, in qualche caso tornerebbe utile la denominazione trinomia proposta dall'Oppel come quella che potrebbe fare risaltare insieme le differenze ed i rapporti.

Molte volte le variazioni di una specie sono più atte di qualsivoglia altro carattere a far conoscere l'epoca di un terreno e la contemporaneità di terreni di luoghi diversi: la proporzione delle specie estinte invece, non può mostrare in modo assoluto che sieno più antichi quei terreni nei quali essa è maggiore, e più recenti gli altri. Così, p. es., negli strati argillosi salmastri della Tressa e della Pescaia, sopra 36 specie ne sono 12 viventi, vale a dire la proporzione delle specie estinte è circa del 67 per 100. Di 78 specie fossili nelle sabbie turchine litorali della Tressa, della Pescaia, e del Riluogo, 30 vivono ancora nel Mediterraneo, talchè la proporzione delle specie non più viventi in questo mare è del 64 per 100. Nelle ghiaie di Busseto, questa proporzione scende al 49, poichè di 43 specie, 22 ancora sono viventi. Invece negli strati salmastri argillosi della Stazione, che sono più recenti di tutti quelli mentovati e che parrebbe dovessero contenere un numero ancora minore di specie estinte, queste sono nella proporzione del 61 per 100; infatti di 43 specie solo 17 si trovano viventi nel Mediterraneo. Quando poi si dovesse badare soltanto alla proporzione delle specie estinte, i terreni della Coroncina e gli altri della zona coralligena, di Monsindoli, di Colletinaio e di S. Lazzaro, nei quali quella proporzione è del 30 per 100 appena, trovandosi 35 specie viventi sopra 115, dovrebbero essere riguardati come più antichi assai di quelli litorali corrispondenti; la qual cosa in realtà, come vedemmo, è fatta da molti paleontologi: anzi quando non si badasse alle circostanze nelle quali furono depositati si dovrebbe dedurre che molto grande è la differenza d'età fra gli uni e gli altri strati, essendochè, come notammo, non vi sia quasi nessuna specie comune ad ambedue. Ma evidentemente se molte delle specie della zona coralligena pliocenica sono credute estinte, ciò deriva,

come già dicemmo, dall' essere ancora poco conosciuti i molluschi viventi oggigiorno nella zona medesima, nella quale appunto ogni tanto si scoprono delle specie che già erano conosciute come plioceniche.

§ 9. *Epoca dei terreni descritti.*

Dall' insieme di tutti i molluschi si palesa chiaramente che i terreni osservati sono pliocenici; la quale affermazione è pure ben giustificata dalla fauna de' mammiferi, p. es. dal *Rhinoceros etruscus,* Falc., e dal *Bos etruscus,* Falc. che ho notato quasi negli strati più antichi. Nè v' ha ragione di escludere dal pliocene gli strati salmastrosi più antichi della Tressa e della Pescaia, nei quali bensì, come già notai altrove, si presentano dei tipi somiglianti a taluni miocenici. Il Pantanelli crede che quelli strati possano essere contemporanei alle argille marnose d' acqua dolce del Casino, che vedremo or ora essere mioceniche superiori, e che io ho sempre considerato come più antiche. Ma oltre alla comunanza di moltissime specie fra quelli strati salmastri della Tressa e della Pescaia, e gli altri di eguale natura ma più recenti e posti nel mezzo alla serie pliocenica della Stazione, è a ricordarsi, come al di sotto degli strati di Pescaia che erano da prima i più antichi, noti a me ed al Pantanelli, io abbia trovate in Tressa delle marne d' acqua quasi dolce, con *Melanopsis,* aventi specie non dissimili dalle marne analoghe soprastanti, mentre non ve ne ha alcuna somigliante a quelle tante che si trovano nelle argille marnose del Casino. È a ritenersi adunque che non piccola sia la differenza di età fra le une e le altre, la qual cosa è confermata da altri importanti argomenti.

Infatti, vedemmo gli strati pliocenici essere quasi perfettamente orizzontali: ora, se partendoci da Siena, traversiamo quelli andando verso il Chianti, per la strada delle cave del Casino o per le altre strade, giunti nel fondo di taluna di quelle vallate, vediamo per lo più le porzioni inferiori del pliocene formate da tufi e da conglomerati angolosi strappati ai calcari infraliassici i quali compariscono qua e là a modo di piccoli scogli. Continuando verso il Chianti, al di sotto di quegli strati si manife-

stano le argille marnose con *Dreissenæ* della formazione del Casino, pendenti in modo molto manifesto verso S.S.E. a ridosso del Chianti; e lunga estensione di quelle viene traversata prima di giungere alla roccia cretacea. Dopo qualche strato senza fossili palesi, passato il Podere del Casino, apparisce uno straterello con *Dreissenæ*, e con *Melanopsis Soldaniana*, sp. n. (aff. *M. Pancicianæ*, Brus.). Sotto sono altri strati con *Dreissenæ*, con *Nematurellæ*, *Neritinæ* e con *Melanopsis Bartalinii*, Cap. Succedono le ligniti con *Hipparion*, *Antilope*, ed altri mammiferi studiati dal Major, niuno dei quali fu mai trovato nei terreni pliocenici; di molluschi vi si trovano la *Neritina Capelliniana*, Pant., sp. n., (*N. Grateloupana*, Cap. non Fer.), la *Melanopsis recurrens*, sp. n., quella *Melanopsis* che il Capellini denominò *aciculata*, Fer., e parecchie altre specie che il professor Pantanelli si è proposto di illustrare quanto prima. Fra gli strati lignitiferi e gli strati pliocenici, corrono però alcune centinaia di metri, e la serie delle marne del Casino è talmente alta da equivalere per lo meno all'altezza dei terreni pliocenici nei dintorni di Siena. Vi è poi il sollevamento ben manifesto negli strati del Casino, non palese in quelli pliocenici, che dimostra i primi appartenere ad un'epoca più antica dei secondi. Non vi ha dunque il minimo argomento che possa indurre a porre nel pliocene anche le ligniti del Casino, ma queste, per cagione de' loro fossili, debbono essere riconosciute quali mioceniche superiori; nè vi corrisponde poi nessuno degli strati che io ho esaminati nei dintorni di Siena. Non mi propongo qui di studiare quali fossero le circostanze nelle quali quelli strati si formavano; qualunque supposizione venisse fatta per ora sarebbe prematura; mi limiterò a constatare come i fossili provino la identità di loro cogli strati salmastri della valle della Sterza studiati dal Capellini. Noterò ancora che sebbene gli strati di questi due luoghi mostrino d'essere contemporanei, pure quelli del Casino erano e sono posti tuttora dai più nel pliocene, e quelli della Sterza vengono dal Capellini riposti nel miocene medio: evidentemente queste due affermazioni sono incompatibili fra loro: io per parte mia, per le ragioni che ho addotte qui ed altrove, attribuisco gli uni e gli altri al miocene superiore. Non terminerò questa parte del mio ragionare senza dire ciò che niuno do-

vrebbe stancarsi di ripetere, che cioè sopra preconcetti, sopra studii fatti a tavolino, e sopra osservazioni fatte in un luogo o nell' altro, non si può pretendere di riformare tutto l' ordinamento degli studii compiuti altrove, e molte volte conviene anche badarsi dal pregiudizio molto facile di credere ignorate e confuse molte cose solo perchè sono ignorate da noi, od a noi appaiono confuse. Quanto più si vorranno precipitare le conclusioni, e quanto meno si vorrà tener conto delle osservazioni anteriori, tanto maggiori saranno gli errori cui andremo soggetti, anche d'ora innanzi. Ma di ciò basti, ed ingegnamoci di paragonare i nostri terreni con quelli di altri luoghi, e di esaminare la giustezza delle distinzioni che gli uni o gli altri hanno proposto pei terreni pliocenici.

Per le sue speciali circostanze, il pliocene senese non si presta a facili paragoni col pliocene d'altrove: poichè anzitutto, se vogliamo fare delle comparazioni, dobbiamo farle fra terreni di uguale natura. Così, per esempio, gli strati della Coroncina li potremo paragonare soltanto a strati di una zona eguale; uno strato a ghiaie con litodome, non lo potremo paragonare con un altro strato litorale qualsiasi; ed uno strato d' acqua salmastra andrà messo di fronte solo ad altri strati consimili, sebbene sappiamo che in questo caso il paragone sarà più difficile che negli altri, essendovi molta variabilità ne' molluschi d' acqua salmastra. Siccome salvo poche eccezioni i paleontologi hanno descritto i molluschi pliocenici di qualche regione, senza distinguere le variazioni loro, così i paragoni sono piuttosto difficili, onde io per non aumentare le cagioni d' errore, porterò in confronto soltanto gli strati di San Miniato, posti lungo l'Arno, che conosco di per me, tanto più che ad un esame superficiale parrebbero ben più recenti di quelli senesi, mentre ad un esame sostanziale, questa supposizione mi sembra non regga. Dopo che avrò parlato degli strati di San Miniato, si potranno applicare le medesime conclusioni agli strati consimili. Ed anzi tutto, nel fare il paragone, escluderò gli strati della Coroncina, ed in generale quelli della zona coralligena senese, che a San Miniato non sono rappresentati; per la stessa ragione escluderò gli strati salmastrosi, almeno per la massima parte, e gli strati litorali marini a litodome.

Gli strati più profondi nei dintorni di San Miniato,[1] all'altezza tutto al più di 20 o 25 metri sul fondo dei torrenti, sono gli strati a *Mactra Pecchiolii,* Lawley, delle valli dell' Evola e d' Ensi, gli strati colla piccola varietà del *Cardium edule,* L., di Sant'Angelo, quelli lignitiferi con *Cerithium spina,* Part., e *Buccinum* cfr. *duplicatum,* Sow., del Ponte a Elsa, e quelli con *Cerithium tricinctum,* Broc., e *C. spina,* del fondo di alcuni piccoli torrentelli intermedii. Questi diversi strati sono ben distinti da un altro strato poco più alto, nel quale non è rara una *Reptomulticava,* sp. n. La *Mactra Pecchiolii,* Law. (*M.* cfr. *Podolica,* Eich.), che per quei luoghi è un buon orizzonte e si trova in quantità sterminata, è analoga alla *Mactra donaciformis,* De St., che vedemmo pure formare un buon orizzonte fino circa 25 metri sul fondo delle vallate della Pescaia e del Riluogo, e che vivea in acque salmastre. L'insieme delle specie sopra citate a San Miniato, prova che eziandio colà in certi periodi le acque del mare erano salmastrose, e quel periodo più antico, ci sembra con molta ragionevolezza si possa dire contemporaneo degli strati a *Mactra donaciformis* ed a *Cerithium nepos* del Senese. Parrebbe dunque che gli strati soprastanti, la cui altezza non è minore di quella degli strati senesi, dovessero essere analoghi e contemporanei a questi, la qual cosa appunto è dimostrata dall'esame dei fossili. Prendiamo infatti a studiare i fossili delle sabbie gialle di Siena, cominciando dallo strato più antico, siccome quelle che veramente mostrano d' essersi formate in circostanze analoghe e direi identiche a quelle delle sabbie ed in generale di tutti i terreni medii e superiori di San Miniato, nel qual luogo non sono fossili nè di zona coralligena, nè salmastri, nè ghiaie con litodome.

Sopra 97 specie diverse esistenti negli strati sabbiosi inferiori del Riluogo e della Pescaia, negli strati ghiaiosi di Busseto, senza le litodome, e nelle argille salmastre della Stazione, si hanno 37 specie mancanti ai dintorni di San Miniato, 14 delle quali sono viventi, e le altre 23 si trovano anche altrove, fuori del Senese, in terreni pliocenici recenti. Non mi

[1] C. De Stefani, *Fossili pliocenici dei dintorni di San Miniato.* Pisa, Nistri, 1874. — *I terreni subapennini dei dintorni di San Miniato al Tedesco.* (*Atti Soc. Toscana di Sc. nat.,* vol. I.)

pare adunque vi sia ragione di ritenere gli strati di San Miniato più recenti degli strati senesi. Si può credere tutto al più che gli strati a *Nassa pulchra* D'Anc., e forse la parte inferiore delle argille a *Natica lineata*, Lck., non sieno allo scoperto presso San Miniato, ed equivalgano ad alcuni dei più antichi strati pliocenici d'altri luoghi della Toscana.

Gli strati salmastrosi meno recenti del piano a *Cerithium nepos* e ad *Ervilia italica*, hanno grande analogia con quelli del così detto piano Sarmatiano del miocene viennese. Vi troviamo infatti le specie seguenti, o identiche, od analoghe a talune altre delle più caratteristiche di questo piano:

Mactra donaciformis, De St., (cfr. *M. Podolica*, Eichw.)
Ervilia Italica, De St., (cfr. *E. Podolica*, Eichw.)
Cerithium nepos, De St., (cfr. *C. rubiginosum*, Eich.)
C. turbinatum, Broc., (cfr. *C. pictum*, Bast.)
Potamides etruscum, May., (cfr. *C. disjunctum*, Sow.)
P. nodoso-plicatum, Hoernes.

La stessa analogia si scorge esaminando gli strati più antichi dei dintorni di San Miniato, nei quali pure si trova la *Mactra Pecchiolii*, Sow., (cfr. *M. Podolica*, Eichw.), ed il *Buccinum*, sp. n., (cfr. *duplicatum*, Sow.).

Con tutto ciò non si può punto dubitare che gli strati nostri sieno pliocenici, poichè per l'appunto vedemmo trovarsi in strati più antichi di quelli, o tutto al più contemporanei, il *Bos etruscus*, Falc., ed il *Rhinoceros etruscus*, Falc., alcuni resti del quale furono pure trovati nelle ligniti con *Buccinum* cfr. *duplicatum*, Sow., del Ponte a Elsa presso San Miniato. Nel Viennese invece la fauna de' mammiferi è ben diversa, ed è miocenica. Neppure si potrà dubitare in modo alcuno che gli anzidetti strati salmastri segnino un orizzonte generale nei nostri strati pliocenici, e denotino una condizione speciale de' mari contemporanei, come si ritiene avvenga nel Viennese; perchè dessi alternano più volte, e sono sovrapposti a strati prettamente marini, nè la continuazione loro si trova negli strati formatisi lontano dalla spiaggia. Essi rappresentano semplicemente, come si è detto, un terreno depositatosi in lagune litorali.

Già altrove ho mostrato[1] come a questi terreni marini e pa-

[1] *Dei Molluschi continentali* etc.

lustri del Senese, sieno coetanei quelli lacustri delle vallate apenniniche con *R. Etruscus*, *Mastodon Arvernensis*, Croiz et Joub., *Tapirus*, *Bos Etruscus*, ec. L'analogia viene dimostrata dalla fauna de' mammiferi, dalla flora studiata dal Gaudin, e da taluni molluschi i quali si trovano nei sedimenti marini ed in quegli altri come l' *Unio atavus*, Partsch, la *Dreissena plebeja*, Dub., e la *Melania striata*, Broc.

Se usciamo dall'Italia, rimanendo però nella conca del Mediterraneo, troviamo ben pochi terreni marini fin ora studiati, che possano con certezza dirsi pliocenici. Si possono accennare quelli di Biot presso Marsiglia, alcuni della Dalmazia e delle Isole Jonie, e quelli dell'Algeria e della Tunisia, che raggiungono grandi estensioni con aspetto molto analogo ai nostri.

Secondo il Fuchs[1] sarebbero pliocenici i terreni marini di Pikermi, ritenuti miocenici dal Gaudry, e da altri: ma vi è un disaccordo troppo evidente tra la fauna de' mammiferi la quale non è affatto quella che si trova nei terreni pliocenici, bensì è miocenica, e la fauna de' pochi e mal conservati molluschi marini citati dal Fuchs, i quali studiati prima dal Gaudry[2] erano stati attribuiti al miocene. Ora il poco accordo che è tra le faune mammalogica e malacologica studiate dal Fuchs, è probabile che derivi dal cattivo stato di quest' ultima, la quale non permette di decidere bene se sia miocenica o pliocenica, lasciando valore per la determinazione del terreno soltanto all'*Hipparion* ed agli altri vertebrati. Lasceremo da parte perciò ogni giudizio sulle rocce di Pikermi e passeremo a parlare di taluni strati salmastri che hanno alquanto analogia coi nostri. Sono fra questi gli strati di Megara descritti dal Fuchs, nei quali si presentano moltissime specie analoghe e forse identiche ad altre degli strati salmastri e d'acqua quasi dolce del Senese. Le specie indicate dal Fuchs a Megara, uguali o simili alle nostre, sono le seguenti:

Buccinum neriteum, Lck.	*Nassa neritea*, L.
Cerithium atticum, Gaud.	cfr. *C. turbinatum*, Broc.
C. vulgatum, Brug.	

[1] Th. Fuchs, *Studien ueber die Tertiaerbildungen Griechenlands* (*Denkschr. d. K. Ak. d. Wissensch.*, B. xxxvii), 1877.

[2] Gaudry, *Animaux fossiles et géologie de l'Attique*, 1862-1867.

C. cfr. *nodoso-plicatum,* Hoern.	*Potamides nodoso-plicatum,* Hoern.
Melania Tournouëri, Fuchs	cfr. *M. striata,* Broc.
Natica helicina, Broc.	*N.* cfr. *helicina,* Broc.
Bulla hydatis, L.	*B. Weinkauffi,* May.
Venus gallina, L.	
Lucina lactea, L.	*L. Savii,* De St.
Cardium edule, L.	
Arca pectinata, Broc.	
Congeria cfr. *polymorpha,* Pall.	*Dreissena Sanensis,* May.
Bythinia simplex, Fuchs	*Neochilus simplex,* Fuchs
Neritina micans, Gaud. et Fis.	cfr. *N. Sena,* Contr.

Da questo insieme si può giudicare che i terreni di Megara siano uguali o poco più antichi di quelli senesi.

Lo stesso dicasi dei terreni di Théziers descritti dal Tournouër,[1] i quali hanno co' nostri, le specie seguenti comuni od analoghe:

Dreyssensia sub Basteroti, Tour.	*D. Sanensis,* May.
Potamides Basteroti, Serr.	cfr. *Cerithium turbinatum,* Broc.
Nassa Basteroti, Mich, var. *Bollenensis,* Tour.	*N. Basteroti,* Mich.
Ophicardelus Serresi, Tour.	
O. Brocchii, Bon.	*O. pyramidalis,* Sow.
Cassidula myotis, Broc., var.	*C. Bellardiana,* De St.

Scenderemo ora a discorrere delle distinzioni che sono state fatte finora nei terreni senesi.

Il Mayer dietro le osservazioni del Mortillet, ha creduto che il pliocene anche nel Senese potesse esser distinto ne' due piani astiano e piacentino da lui per lo addietro proposti, e crede che la distinzione possa esser fatta dallo strato alquanto salmastro con *Fasciolaria Pecchiolii* della Stazione. Gli strati di sopra sarebbero secondo lui *Astiani,* gli altri, apparterrebbero al suo piano Piacentino. Però egli pone questa distinzione più teoricamente che altro, perchè i fossili citati dal Mortillet sui quali potrebbe fondarsi non sono che la *Cytherea Pedemontana,* Ag., il *Pecten flabelliformis,* e l'*Anomia ephippium,* specie che vedemmo trovarsi anche negli strati più antichi.

---

[1] B. Tournouër, *Sur les terrains tertiaires supérieurs du bassin de Théziers.* (*Bull. Soc. geol. de France,* 3 ser., II, 287), 1874.

Il Capellini crede si debbano attribuire al Messiniano superiore tutti gli strati del Senese, ed alla porzione più antica di quel piano gli strati contenenti fra gli altri fossili la *Columbella thiara*, come sarebbero quelli della Coroncina. Il Mayer stesso oggigiorno distingue nel pliocene due piani, l'Astiano I, e l'Astiano II, ed al piano più antico cioè all'Astiano I riferisce le argille o marne con *Pecten cristatus*, Bronn, *Columbella thiara*, ec.; quindi gli strati della Coroncina e de'luoghi analoghi apparterrebbero certamente al pliocene inferiore, benchè non al Messiniano come vuole il Capellini. Non diversa sarebbe l'opinione del Seguenza, il quale attribuirebbe quegli strati al piano che egli dice Zancleano cioè al pliocene inferiore. Ma abbiamo già veduto come gli strati della Coroncina non chè essere de' più antichi del pliocene senese sono dei più recenti, anzi quel che si dice degli strati senesi, sia detto degli strati degli altri luoghi attribuiti dal Mayer, dal Capellini ed in parte dal Seguenza alla metà inferiore del pliocene, i quali sono invece corrispondenti alla così detta metà superiore, salvo che sono stati depositati in zone diverse. Il Pantanelli nel suo accurato lavoro attribuisce al miocene superiore, e dubita sieno corrispondenti alle marne del Casino gli strati a *Nassa pulchra* (*N. Dujardini* non Desh.), cioè quelli mentovati ultimamente ai Numeri 1, 2, 3, (§ 8); ma si è veduto come anche questi sieno pliocenici e più recenti degli strati del Casino. Gli altri strati sono da lui divisi convenzionalmente in pliocene inferiore, medio e superiore. Alle giuste osservazioni dell'Autore non aggiungerò nulla; ricorderò soltanto, per far notare le differenze di parere, che sembra egli ritenga contemporanei e riferibili al pliocene inferiore (pag. 226) gli strati salmastri della Stazione N° 9, e le sabbie turchine N° 4, che ritenni invece più antiche di quelli. Parimente egli ripone nel pliocene medio, cioè ritiene più recenti degli strati della Stazione, le sabbie con *Rhinoceros etruscus* della Val di Pugna, e con *Bos etruscus*, del Riluogo (pag. 229), che secondo me rispondono invece alla parte superiore degli strati N° 4; forse a questa stessa rispondono gli strati di Ferraiolo. Invece le sabbie con *Balaena etrusca* di Siena, risponderebbero agli strati superiori (N[i] 10 e 11). Mi sembra poi convenzionale la zona delle sabbie azzurre posta di mezzo fra quella delle

sabbie gialle, e quella delle argille. In senso verticale, ho ricordato che nel fondo delle piccole vallate sotto Siena si trovano delle sabbie turchine; ma in senso orizzontale, quando si eccettuino talune sabbie di sull' Arbia, mi pare non se ne trovino tracce. Bensì mi pare che le sabbie gialle, diventano verso le argille turchine sempre più sottili, e si cambiano in argille giallastre, che nelle zone intermedie alternano a volte colle argille turchine. Quanto alle dotte osservazioni del Seguenza, relative alla distinzione in varii piani de' nostri terreni pliocenici, lasciando da parte ciò che egli dice dei terreni dell' Italia meridionale, con una competenza che niuno potrebbe avere uguale; per gli altri terreni dell' Italia centrale e settentrionale non è difficile scorgere che, almeno nella massima parte, quelli da lui messi nel piano Astiano sono coetanei a quelli riposti nel piano Zancleano, anzi taluni degli strati da lui considerati più antichi, lo sono meno di altri che egli ritiene più recenti, come è per esempio degli strati di Parlascio e San Frediano che paleontologicamente e stratigraficamente sono più recenti della massima parte di quelli d' Orciano, e non sono più antichi di quelli di Livorno e della Val d' Era. Relativamente al preteso piano Messiniano ho già esposto il mio parere, e la prova migliore che non lo si può ammettere è questa, che tanti attribuiscono al Messiniano il terreno d' un luogo, ed al così detto Astiano il terreno contemporaneo d'un altro luogo, mostrando la distinzione essere affatto artificiosa. Perfezionando gli studii, e moltiplicando le nostre osservazioni, potremmo dividere il pliocene in zone, e riconoscere l'esistenza di talune specie esclusive in generale a questa od a quella zona; ma le distinzioni fatte fino ad ora non reggono, e non possono reggere, perchè sono fondate sulla supposizione fatta *a priori* che la parte superiore del nostro pliocene possa ben distinguersi dalla parte inferiore, e perchè gli studii sono assai imperfetti. Il pliocene non è terreno di durata relativamente lunga, e specialmente quando si escludono gli strati con *Cyprina islandica,* Lck., e con altre specie di carattere postpliocenico, come son quelli di Monte Mario e di Vallebiaia, gli altri serbano una certa uniformità. Io non so a meno di ripetere e di accettare completamente le parole del Gastaldi: « Confesso sinceramente che sempre quando intrapresi

il rilevamento geologico di qualche nostra regione a suolo terziario, fui ben lieto di trovar modo di separare plausibilmente e passabilmente il pliocene dal miocene, nè mai, per quanto l' abbia tentato, mi venne fatto, di afferrare il vantaggio che si possa ottenere coll'introdurre tante suddivisioni [1] » e di trovare giustificate le suddivisioni introdotte.

III.

I monti di Campiglia nella Maremma Toscana, per G. vom Rath, versione dal tedesco, con note del Dott. B. Lotti.

(Continuazione. — Vedi num. 5-6.)

Descrizione geognostica. — Il gruppo del M. Calvi rappresenta una di quelle elevazioni riunite dal Savi in un insieme cui diè il nome di *Catena metallifera.* Mentre che la vera regione montuosa della Toscana consta essenzialmente di strati terziari più antichi e più giovani, compariscono in alcuni punti, rimarchevoli anche sotto l' aspetto orografico, strati molto più antichi riferibili ai periodi cretaceo, giurese e triassico, e quegli schisti metamorfici conosciuti col nome di *verrucano,* forse di epoca paleozica. Fra queste notevoli elevazioni offre la più semplice struttura il *Poggio di Montieri* non che la prossima *Cornata di Gerfalco ;* cupole di strati calcarei e marmorei del lias, circondate a guisa di mantello da strati giuresi e cretacei. Non è però così regolare quella dei monti campigliesi. Le rocce sedimentarie che caratterizzano il gruppo del M. Calvi sono distese in una zona trapezoidale i cui angoli sono fissati all' incirca dai seguenti punti: Castagneto e la Pieve (due miglia ad E.S.E. di Sassetta) a settentrione ; il piede S.O. del M. Valerio e quello del M. Pattoni a mezzogiorno. Questa zona è fiancheggiata lungo il margine occidentale da una serie di basse colline costituite di rocce porfiriche. La porzione orientale dello spazio trapezoidale indicato, di cui fa parte lo stesso M. Calvi, consta di schisti o strati cal-

---

[1] Gastaldi B., *Studi geologici sulle Alpi Occidentali. — Mem. del R. Com. geol.,* vol. I, pag. 7.

carei che ricuoprono una potente massa marmorea. La direzione predominante degli strati è da S.O. a N.E. e l'inclinazione di 30 a 50 gr. verso S.E. Dalla cima del M. Calvi scendesi precipitosamente verso San Silvestro sopra le testate di strati ognora più antichi, mentre da S.E. raggiungesi il vertice mediante un dolce declivio. Per contrapposto alle regolari disposizioni a cupola degli strati nelle ellissoidi della *Catena metallifera* toscana, il gruppo del M. Calvi si presenta come un sollevamento unilaterale.[1]

Il membro inferiore della serie stratigrafica dei dintorni di Campiglia è un marmo con venature grigie o nere, chiamato *bardiglio* dagli artisti, che viene scavato presso la base occidentale del M. Rombolo, e nel quale fino ad ora non furono osservate tracce di fossili. Narra il Cocquand di aver trovato nel marmo del M. Rombolo cristalli di couzeranite, come in un giacimento analogo dei Pirenei.[2] I cristalli sono dello stesso colore del marmo che li racchiude, cioè bianchi, grigi o neri.

Al bardiglio fa seguito in serie ascendente il marmo bianco che occupa un'ampia zona da Sassetta fin presso *la Caldana*.[3]

---

[1] Le masse sedimentarie del Campigliese sono disposte veramente in un anticlinale coll'asse diretto all'incirca da N.E. a S.O. Vediamo infatti che mentre abbiamo nel versante orientale del M. Calvi l'inclinazione generale degli strati a S.E., nelle alture che fiancheggiano la conca ad occidente riscontransi invece inclinazioni perfettamente opposte. Così al piede S.O. del M. Rombolo il bardiglio presenta una inclinazione di 43° a N.O., e più sopra in una cava del signor Perdicary, il marmo bianco ha la stessa direzione e inclinazione del bardiglio sottostante. Anche sopra alla *Rocca di San Silvestro,* come nota più innanzi l'autore stesso, gli strati sono quasi orizzontali o alquanto inclinati in senso opposto a quello degli strati dell'altro versante. — (*Il Traduttore.*)

[2] Sarebbe vana fatica ricercare i fossili nel bardiglio, come in tutta la massa del marmo saccaroide, per il suo alto grado di metamorfismo; i cristalli di couzeranite vi compariscono chiaramente in grande quantità sulle superficie state esposte all'intemperie, nel qual caso son sempre bianchi anche se disseminati su fondo scuro: vedonsi però ancora nella frattura fresca sulle superficie di più cupa colorazione che in sezione determinano l'andamento delle venature. I suoi strati regolarissimi presentano uno spessore di oltre un metro; la loro direzione è N. 50° E., e l'inclinazione 43° verso N.O. Presso le cave attualmente inattive giacciono estratti giganteschi monoliti destinati probabilmente ad uso di colonne. (*Il Traduttore.*)

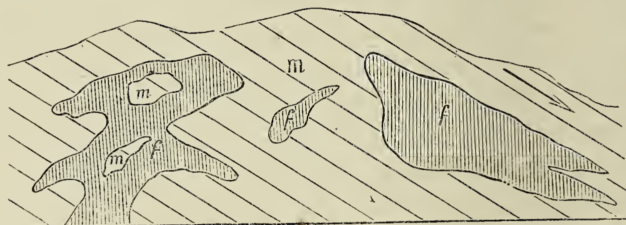
[3] Il marmo propriamente detto occupa soltanto la parte centrale di questa zona, ed è circondato da calcari ceroidi rossi e bianchi che fanno ad esso passaggio *per gradazioni insensibili.* I monti presso Castagneto e Sassetta, il cri-

È costituita da questa roccia quella diramazione occidentale del M. Calvi, riconoscibile anche da lungi alla sua superficie bianca

---

nale del M. Calvi e una gran parte del M. Valerio a Sud fino alla Caldana, constano di calcari ceroidi bianchi molto probabilmente spettanti al piano inferiore del lias inferiore. Tanto nei calcari ceroidi quanto nei saccaroidi, che evidentemente costituiscono una sola e medesima formazione, stanno racchiusi potenti ammassi di ematite e limonite che fu ed è anche al presente oggetto di importanti lavorazioni nel M. Rombolo ed in una gran parte del M. Valerio. La seguente figura che riproduce esattamente il prospetto di una escavazione a cielo scoperto presso il M. Rombolo, è sufficiente per dare una idea delle condizioni di giacimento di queste masse ferrifere:

Fig. 1.



m. Marmo saccaroide (pario). — *f.* Ematite e limonite.

Nelle geodi di questa limonite si incontrano quei magnifici gruppi di cristalli di calcite presentanti il romboedro detto *inverso* $e^1 \wedge e^1 = 78^o, 51'$ che fanno bella mostra nei nostri principali Musei. Ma ciò che di più notevole offrono questi giacimenti si è la cassiterite. Essa per dir vero è stata ritrovata finora soltanto nel *M. Fumacchio,* che costituisce la parte S.O. del M. Valerio, ma in altri punti del M. Valerio stesso sono stati rinvenuti di recente frammenti staccati dello stesso minerale, ed è probabile che in breve se ne possa rintracciare la sorgente. Del resto essendo i diversi affioramenti limonitici del M. Valerio in identiche condizioni e vicinissimi a quello del Fumacchio, non vi ha ragione per non sperare che essi pure possano somministrare questo prezioso minerale. La sua maniera di trovarsi nella matrice limonitica, è delle più irregolari; talvolta forma salbanda fra il ferro e il calcare incassante, talvolta sta completamente racchiuso nella limonite in banchi di spessore variabile, che giunse fino a 80 centimetri, o raggruppato in noduli anche piccolissimi. Il minerale è dei più ricchi perchè quasi puro; l'analisi di due campioni (V. Blanchard, *Sulla scoperta della cassiterite a Campiglia Marittima. — Boll. del R. Com. geol. d'Italia,* N. 1-2, 1876) dette 72, 04 e 58, 09 di stagno metallico. Il suo aspetto è granulare, compatto, di colore ordinariamente grigio-verdastro, ma che può divenire rossiccio e bruno quando sia compenetrato d'ossido di ferro. In piccole geodi rarissime possono vedersi gruppi di minuti cristalli di colore rosso-bruno, nei quali prevale il quadratottaedro; sembrano però mancarvi affatto i geminati abituali di questa specie minerale.

Il calcare nel quale sta racchiusa la massa limonitica, e con essa la cassiterite, è di color grigio chiaro a struttura ceroide. A contatto della massa metallifera è tutto compenetrato di ossido di ferro, e contiene una gran copia di

priva di vegetazione. La stratificazione nell' insieme apparisce per lo più distinta; l' inclinazione verso S.E. o E., talvolta sotto un angolo di 40 a 50 gr., ma più frequentemente minore. Presso il *Palazzo Lanzi,* sebbene subordinata, vedesi anche l' inclinazione opposta verso S.O., cosicchè in questo punto gli strati presentano un anticlinale. La potenza di questa massa marmorea deve oltrepassare certamente i 300 metri, poichè da essa esclusivamente è formato l' alto dirupo del castello di San Silvestro, fin quasi alla cima del M. Calvi, sulla quale estensione gli strati presentano costantemente l' inclinazione a S.E. e ad E., quando si eccettui quel punto presso il *Palazzo Lanzi* di cui fu già fatto cenno. Il marmo escavato al M. Rombolo e nel Poggio dell'Acquaviva vien chiamato *pario,* per la sua grossa grana che lo fa assomigliare a quello dell' isola greca di Paros. Questo bel marmo campigliese però è molto limitato nel suo impiego, perchè essendo fratturato in varie guise, non è sempre facile ottenerne pezzi di considerevoli dimensioni. Gli antichi abitatori etruschi di Populonia vi aprirono parecchie cave impiegandolo per le loro tombe.

Il museo mineralogico e paleontologico dell'Università di Pisa possiede una ricca collezione di fossili raccolti da T. Nardi nei monti di Campiglia, e provenienti specialmente dal calcare rosso, alcuni anche dal marmo bianco. Il prof. Meneghini, che da molti

---

cristalli cubici di pirite decomposta; ad una distanza maggiore racchiude parimente gruppi delli stessi cristalli, ma inalterati. Esso presenta alcune rare tracce di fossili indeterminabili, in una delle quali il prof. Meneghini potè riconoscere una giovanissima ammonite. Questo fatto unitamente a quello di trovarsi sottostante o intimamente collegato a certi calcari rosei con crinoidi (come può vedersi a pochi passi dalla miniera) che in altri punti, come alla Caldana e sul M. Calvi, somministrano gran copia di ammoniti, ci autorizza a riferire questo calcare alla parte inferiore del lias, e quindi a ritenerlo corrispondente agli altri calcari ceroidi bianchi del Campigliese: infatti anche esso, come quelli, presso il vertice del M. Valerio a N.O. vedesi far passaggio *gradatamente* ai marmi saccaroidi.

La scoperta della cassiterite in tali condizioni, è un fatto veramente singolare e nuovo nella scienza, tantochè ha destato giustamente la meraviglia di tutti i geologi. Infatti, mentre credevasi fino ad ora che la sede del minerale di stagno fosse esclusivamente in rocce granitiche spettanti alle più antiche epoche del globo, lo ritroviamo a Campiglia in un calcare relativamente giovane ed in nessun rapporto con rocce feldspatiche. La sua escavazione procede adesso regolarmente, e credo con molto interesse della Società. — (*Il Traduttore.*)

anni attende allo studio comparativo delle Ammonee, mi favorì cortesemente un catalogo di fossili del Campigliese da lui determinati. « Questo mio lavoro paleontologico, » così egli scrivevami, « che serve di complemento all' altro mio scritto, *Nuovi fossili*, può riguardarsi come il compendio di tutto quanto è a mia cognizione al presente sulla fauna fossile di quella località. Sento vivamente il bisogno di qualche nuovo lavoro sopra le scoperte paleontologiche di altre località toscane, specialmente in rapporto alla difficile e controversa questione dell' età del marmo bianco. Io sono convinto che la conversione del calcare compatto in marmo nelle diverse parti di questa contrada abbia avuto luogo in formazioni di epoche diverse. Nel M. Pisano troviamo una massa marmorea che indubbiamente corrisponde al piano d' Esino. Però anche qui il marmo bianco con crinoidi ed altri fossili liassici è molto sviluppato. In altre località invece, come nelle Alpi Apuane è un terreno molto più antico (forse riferibile al periodo carbonifero) che offre quello stesso carattere litologico. Sfortunatamente i resti organici son sempre molto rari ed in cattivo stato. » Ecco la serie dei fossili del marmo bianco di Campiglia citati dal prof. Meneghini:

1. *Ammonites sp.?* — Molte specie della famiglia degli Arieti, sempre però in troppo cattivo stato per poterne fare la determinazione;
2. *Amm. sp.?*—Forme paragonabili alla specie *A. stella* Sow.;
3. *Pentacrinus sp.?* — Frammenti piccolissimi di crinoidi appartenenti probabilmente a specie diverse;
4. *Pecten sp.?* — Frammento indeterminabile;
5. *Cardium sp.?* — Idem;
6. *Chemnitzia sp.?* — Simile alla *Ch. Vesta* d' Orb.;
7. *Ch. sp.?* — Forma turriculata molto allungata;
8. *Montlivaltia sp.?* — Indeterminabile.

Già da molto tempo l' Hoffmann aveva osservato nel marmo della valle di Fucinaja articoli di crinoidi a sezione pentagonale e circolare che il Cocchi (*Descr. des roches ignées et sedim. de la Toscane. Bull. d. l. soc. géol. d. Fr.*, 2e Sér. T. XIII, p. 241) credette di poter riferire al *Pentacrinus pentagonalis* Goldf. e al *P. subteres* Münst. Il marmo bianco di Campiglia è considerato dai geologi toscani come appartenente al lias inferiore, mentre-

chè il bardiglio privo di fossili sottostante vien riferito al trias. Dallo scritto del Cocchi, *Geologia dell' Italia centrale*, 1864, e dalle opinioni che hanno predominato fin qui, rilevasi chiaramente la verità delle parole del Meneghini, che l' età delle masse marmoree della Toscana non è per anco fissata.[1]

Presso il vertice del M. Calvi gli strati del calcare saccaroide sono ricoperti da banchi calcarei criptocristallini o compatti regolarmente stratificati. A questi succedono più in alto, come pure nella parte più elevata della pendice orientale, gli strati del calcare rosso ammonitifero. Fra quest' ultimo e il banco sottoposto trovasi un calcare giallochiaro con venature gialle, quasi completamente ripieno di impronte di *Avicula Janus* Mgh. (*Nuovi fossili*, pag. 27). Il calcare rosso ammonitifero dal quale sono prevalentemente costituiti i monti di Gerfalco e di Montieri,[2] rappresenta un preziosissimo orizzonte del lias medio, che ritrovasi poi nei monti di Cetona presso Chiusi, nel M. Pisano e nelle Alpi Apuane. Nel Campigliese gli strati del calcare rosso incontransi primieramente presso la Caldana al piede meridionale del M. Valerio;[3] da dove dirigonsi in una

---

[1] Per il calcare bianco ceroide può ritenersi indubbiamente fissata la sua età nel lias inferiore, non è così però per il marmo e il bardiglio; soltanto può dirsi che non esistendo discordanza alcuna fra queste formazioni, che anzi, come fu già accennato, potendosi osservare dappertutto un passaggio graduato fra il calcare ceroide e i veri marmi, nessuna interruzione dovette aver luogo nei loro depositi, ed in conseguenza o devonsi comprender tutti nel lias inferiore o riferire i marmi a periodi immediatamente successivi. In seguito agli studi del De Stefani nel M. Pisano, la questione dei marmi fu senza dubbio molto rischiarata; sembra quindi che i marmi bianchi di Campiglia si possano riferire al lias inferiore insieme coi calcari ceroidi sovraincombenti ed il bardiglio all' infralias. L' opinione del Cocquand che i marmi di Campiglia e quelli di Gerfalco, come egli dice, sebbene a Gerfalco non esistano veri marmi saccaroidi, debbano riferirsi al carbonifero insieme con quelli delle Alpi Apuane e dell' Elba, è affatto insostenibile. Fra i calcari ceroidi ed i marmi mancherebbe infatti tutta quella serie potentissima di schisti, quarziti e anageniti che pure esiste a poca distanza all' Elba, nel M. Argentario e a Montepescali, mentrechè, per contrario, non è possibile trovare fra i calcari saccaroidi e i ceroidi la più piccola discontinuità, e che questi ultimi sono liassici lo dimostrano i fossili. — (*Il Traduttore.*)

[2] Presso queste due località il calcare rosso, che devesi riferire piuttosto alla parte superiore del lias inferiore, non forma che piccolissimi lembi isolati sulla massa predominante del calcare bianco. — (*Il Traduttore.*)

[3] Quivi sta racchiuso in questi calcari un giacimento di biossido di manganese di cui una buona parte è stata escavata di recente. — (*Il Traduttore.*)

stretta zona verso la cima del M. Calvi, passando ad Ovest di Campiglia per la valle di Fucinaja, e, stando alla carta del Savi, possono esser seguiti fino alla Pieve presso Sassetta.[1] Presso Castagneto scuopresi di nuovo il calcare rosso, che forse acquista qui uno sviluppo maggiore di quello indicato dalla carta del Savi, poichè il Targioni nel volume IV de' suoi *Viaggi* dice, parlando del monte per dove egli transitava tra Sassetta e Castagneto, « la maggior parte della pendice di questo monte consta di marmo rosso affatto eguale a quello di Montieri. » Presso la cima del Calvi gli strati del calcare rosso marmoreo bianco hanno direzione N. 45° E., e inclinazione 10 a 15 gr. verso S.E. Essi sono ricchissimi di ammoniti (fra le quali alcune più grandi di un piede) e di belemniti, ed offrirono inoltre un fossile rimarchevolissimo simile ad un *Orthoceras*.[2]

In certi blocchi staccati di un calcare bianco, che sembrava aver costituito un banco di poco spessore fra gli strati del calcare rosso immediatamente sotto il vertice del M. Calvi, io ed il Nardi trovammo una quantità straordinaria di piccolissime ammoniti, che il Meneghini inclinava a credere corrispondenti a quelle della fauna di Hierlatz.[3]

Ecco la serie dei fossili del calcare rosso del M. Calvi, gentilmente comunicatami dal prof. Meneghini :

« 1. *Ammonites margaritatus* Montf. — Molto frequente. Il suo diametro può misurare fino a due decimetri. Le sue forme svariatissime sorprendono anche chi conosce la variabilità della specie in altri luoghi. Una varietà delle più rare corrisponde perfettamente all'*A. Greenoughi* Sow. secondo la figura del De Hauer ed i frammenti autentici di Adneth. Un' altra forma con ombilico stretto potrebbe esser considerata come una specie di-

---

[1] Il calcare rosso si continua realmente fino a Sassetta, ove sovrapponesi ad un calcare ceroide identico a quello della Cornata di Gerfalco, e che, come questo, presenta sulle superficie state esposte alle intemperie, tracce di fossili univalvi turriculati. Presso Castagneto sul monte di Santa Lucia, il calcare rosso è molto sviluppato ed offre quella magnifica varietà ornamentale chiamata *broccatello* o *mischio della Gherardesca*. — (*Il Traduttore.*)

[2] Un tal fossile fu da me ritrovato anche a Gerfalco, ed il prof. Meneghini vi riconobbe un *Belemnites orthoceropsis*. — (*Il Traduttore.*)

[3] Questo stesso calcare lo ritrovai anche a Gerfalco e a Montieri, non però nel rosso ammonitifero , ma nella parte superiore del bianco sotto-

versa se non fosse collegata colle forme tipiche per passaggi graduati;

2. *A. fimbriatus* Sow. — Il guscio striato, i giri perfettamente rotondi, colla spirale affatto libera senza solchi. Grossezza fino a due decimetri e anche più. Altre forme possiedono dei solchi più o meno ravvicinati, e la superficie del guscio striata (*A. lineatus* Schloth. ?);

3. *A. Heberti Op.* — (*A. brevispira* d'Orb. non Sow.) raggiunge parimente una grandezza non indifferente, ed offre molte varietà riguardo agli ornamenti del guscio, che nei grandi esemplari (24 cent.) diviene quasi levigato. Questa forma potrebbe credersi l'*A. Brischii;*

4. *A. armatus* Sow. — Corrisponde perfettamente alla forma di *Lyme regis,* più che alla forma sveva. Rara;

5. *A. Buvignieri* d'Orb. — Fino a due decimetri di diametro. Il suo aspetto e la conformazione del guscio, e ciò che può vedersi dei lobi, sembrano corrispondere perfettamente alla figura e alla descrizione di d'Orbigny;

6. *A. Zetes* d'Orb. — Fino a 4 decimetri di grandezza;

7. *A. sp.?* — Forma heterophillica che io non oso determinare;

---

stante. I fossili che racchiude furon determinati dal prof. Meneghini, ed eccone la nota:

Ammonites Hierlatzicus H.
A. difformis Emm.
A. stella Sow. (Gerf. e Camp.)
A. laevigatus Sow.
A. geometricus Op.
A. cylindricus Sow. (Gerf. e Camp.)
A. Nodotianus d'Orb. (Gerf. e Camp.)
Chemnitzia Nardi Mgh. (Gerf. e Camp.)
Natica sp.?
Pholadomya (*cfr. Ph. glabra* Ay.)
Cardium sp.?
Lima sp.?
Pecten glaber Ziel.
P. Hierifalci De Stef.
P. Rathianus De Stef.
Avicula Janus Mgh. (Gerf., Camp. e Mont.)
Av. (*cfr. Av. sinemuriensis* Gerf. e Mont.)
Terebratula Aspasia Mgh.
T. Myrto Mgh. (forse var. della *T. Aspasia.*) — (*Il Traduttore.*)

8. *A. Mimatensis* d'Orb. — Molto frequente e molto variabile; la forma tipica possiede solchi e guscio striato. Fra quelle forme che si allontanano dalle tipiche io credetti di poterne distinguere una con caratteri specifici (*A. Nardii* Mgh.), con ombellico molto aperto, senza solchi, con piegature molto rilevate sopra una parte più o meno grande dell' ultimo giro del guscio. Gli esemplari di Adneth però, che Hauer determinò come *A. Mimatensis,* mi spinsero a riguardare questa forma come una semplice varietà;

9. *A. Partschi* St. — (*A. striatocostatus* Mgh.). Frequente ed in grandi esemplari stupendamente conservati che permettono una descrizione della specie assai più completa di quella data da Stur ed Hauer;

10. *A. tenuistriatus* n. sp. — È questa quella specie che io credetti di poter paragonare coll' *A. Loscombi* Sow. Però essa discostasi troppo da questa per la strettezza dell' ombellico come anche per le strie spesse, regolari e chiaramente pronunziate in tutto il corso dell' ultimo giro, tanto nel modello interno quanto sul guscio;.

11. *A. Normanianus* d'Orb. — Secondo il disegno e la descrizione di d' Orbigny, non secondo quella di Oppel. Rara;

12. *A. Nodotianus* d'Orb. — Corrisponde perfettamente alla figura e alla descrizione, però ve ne ha soltanto un esemplare;

13. *A. Conybeari* Sow. — In questa località le ammoniti della famiglia degli Arieti superano nel numero degli individui quello delle altre famiglie. Però le distinzioni specifiche già tanto difficili per la sinonimia e per il gran numero delle specie di recente istituite, sono rese qui anco più difficili dallo stato incompleto degli esemplari, i quali talvolta raggiungono notevoli dimensioni. La maggior parte di quelle forme tanto variabili, appoggiandomi alle figure, alla descrizione ed agli esemplari originali di Hauer, credo di poterle riferire alla specie indicata e alla seguente;

14. *A. tardecrescens* H.;

15. *A. spiratissimus* Quenst.? — Riferisco incertamente a questa specie forme con giri più numerosi per lo stesso diametro, con crescimenti più lenti e più proporzionati e con coste a maggior distanza fra loro e più acute che nelle forme tipiche;

16. *A. multicostatus* Sow. ? — Secondo la figura e la descrizione di Hauer; però un solo esemplare;

17. *A. bisulcatus* Brug. ? — Molti esemplari ma tutti in tale cattivo stato di conservazione da non permettere un'esatta determinazione, diversi però dalle specie precedenti;

18. *A. Ceras* Gieb. — Riferisco a questa forma di Adneth, descritta e figurata sotto quella denominazione da Hauer, un solo esemplare del M. Calvi, ma per contrario un gran numero di Gerfalco e di altre località, ove esiste il nostro calcare rosso. Io non saprei decidere frattanto se trattisi veramente della specie di Giebel i cui lobi di Ceratite negli esemplari stati esposti agli agenti atmosferici, anche in quelli di Adneth, compariscono molto incompleti;

19. *Belemnites longissimus* Mill.? — Lunghezza fino a 150 mm., grossezza 6 mm., talvolta alquanto incurvati, costituiti intieramente da spato calcare, senza tracce di struttura fibroso raggiata;

20. *B. sp.* — Corpo fusiforme di 120 mm. e più di lunghezza e fino a 15 mm. al massimo di diametro a sezione più o meno ellittica, senza indizio di solchi nè sulla parte anteriore nè sulla posteriore, costituito da spato calcare;

21. *B. sp.?* — Frammento a sezione ellittica il cui diametro maggiore ascende a 30 mm.; a struttura spatica ad eccezione di una parte centrale rotonda di 3 mm. di diametro, aspetto fibroso.

22. *B. sp.?* — Alveoli di circa 2 decimetri e più di lunghezza e 43 mm. di diametro alla estremità, con sezione più o meno ellittica, con camere separate o riunite interponendosi uno straterello spatico di circa un millimetro di spessore fra le pareti divisorie. Sfortunatamente il sifone non è visibile come negli alveoli di *Belemnites orthoceropsis* Mgh. della Spezia e dell'Apennino centrale;

23. *Orthoceras? sp.* — Frammento di un decimetro di lunghezza con sezione ellittica i cui diametri ad una estremità sono di 40 e 35 mm., all'altra 24 e 20 mm., conformata in cinque camere. La prima camera è molto danneggiata da una rottura, l'altra estremità è formata essenzialmente da una parete divisoria. La separazione della parte mancante del fossile accadde

qui evidentemente prima della petrefazione. Il guscio, di circa mezzo mill. di spessore, convertito in calcite lamellare, è ben conservato. Le pareti divisorie delle singole camere appariscono sul guscio per mezzo di un orlo rilevato e questi orli paralleli ed equidistanti sono leggermente incurvati nella direzione del diametro trasversale maggiore. Sulla superficie del guscio osservansi ancora strie trasversali però non molto chiare. Il sifone trovasi presso il margine alla estremità di maggior diametro trasversale verso il quale inclinano le pareti divisorie. Soltanto un esemplare.[1]

I resti organici di quello strato interposto al calcare rosso che tanto petrograficamente quanto paleontologicamente presenta molta analogia cogli strati di Hierlatz sono i seguenti:

1. *Ammonites muticus* d'Orb. — Tanto frequente e tanto variabile. Forse potrebbersi ritenere come specie quelle varietà che corrispondono all' *A. submuticus* Op.;

2. *A. Jamesoni* Sow.? — È questa la forma descritta e figurata da d'Orbigny sotto il nome di *A. Regnardi*. Qualora però, secondo Oppel, non solo questa ma anche l' *A. Bronni* dovesse esser riunita alla specie *A. Jamesoni*, resteremmo molto incerti sulla determinazione della nostra forma. Forse noi abbiamo da fare soltanto con una varietà della specie precedente;

3. *A. Mimatensis* d'Orb. — Offre qui le stesse varietà che nel calcare rosso;

4. *A. Partschi* St.;

5. *A. cylindricus* Sow.;

6. *A. Lipoldi* Hauer;

7. *A. Guidonii* Sow.;

8. *A. margaritatus* Montf.;

A. n. sp. — Molte forme che io ritengo per nuove;

9. *Belemnites orthoceropsis* Mgh. — La stessa forma nota della Spezia. »

La maggioranza delle specie di ammoniti ritrovate nel cal-

---

[1] Le così dette Belenniti a struttura spatica non radiata (*Atraxites* Gümb.), i creduti Ortoceratiti liassici e le varie *Belemnites orthoceropsis* Mgh., appartengono al genere *Aulacoceras* Hauer; ed il prof. Meneghini sta appunto ora descrivendone le specie nella sua Monografia del calcare rosso ammonitico della Lombardia e dell' Apennino centrale. — (*Il Traduttore.*)

care rosso farebbero ascrivere anche questo strato al lias medio.[1] È degno di nota che qui, come negli strati liassici delle Alpi, trovansi riunite insieme specie che appartengono a piani differenti.

Sul calcare rosso ammonitifero riposano schisti argillosi di color bruno, grigio o rossiccio alternanti con banchi calcarei. Son questi i così detti *schisti varicolori* del Savi, sfortunatamente privi di fossili.[2] Il paese di Campiglia è fabbricato appunto su questi strati schistosi, dai quali è costituita ancora una parte della pendice del monte verso la valle di Fucinaja, come può vedersi chiaramente sulla strada rotabile presso il paese e un lungo tratto del crinale del Calvi. Questi schisti di aspetto paleozoico presentano per lo più notevoli perturbazioni e forti raddrizzamenti. La loro direzione generale è da S. O. a N. E. e l'inclinazione verso S. E. Agli schisti varicolori che furono riferiti al periodo giurese, fa seguito un calcare compatto grigio, contrassegnato da una quantità di noduli di selce piromaca. È questo il calcare grigio cupo con selce dei geologi toscani. Ad esso succedono certi schisti quarzosi che insieme al calcare con selce furono riferiti al periodo cretaceo. Anch'essi son privi di fossili ed offrono qualche analogia cogli schisti della *pietra forte*. Tutta questa serie di rocce, ad eccezione del marmo bianco, comparisce in una zona relativamente angusta diretta da S.S.O. a N.N.E.

Come da un lato resta chiaramente definito per mezzo del calcare rosso fossilifero il limite inferiore degli strati schistosi giuresi, così non è meno sicuro il limite superiore del terreno cretaceo per la presenza degli strati nummulitici, dei quali devesi la scoperta a T. Nardi. Io potei osservarli un poco a S. O. sotto la chiesa di San Giovanni sulla strada che conduce alla via

---

[1] Studi ed osservazioni recenti dimostrarono che i nostri calcari rossi fanno parte del lias inferiore. Ecco quanto scrivevami in proposito il prof. Meneghini: «Il rosso ammonitifero di Campiglia contiene bensì e prevalenti *A. fimbriatus, A. margaritatus* e parecchie altre specie del lias medio, ma insieme gran numero di Arieti che sono caratteristici del lias inferiore, palesandosi così esso calcare rosso qual parte inferiore del lias medio o superiore del lias inferiore.» (*Il Traduttore.*)

[2] Il Cocquand ritrovò in essi la *Posidonomya Bronni* caratteristica del lias superiore in altre località della Catena metallifera. — (*Il Traduttore.*)

Emilia. Gli strati con nummuliti acccompagnati da schisti a fucoidi e da banchi di un conglomerato calcareo sono in questo punto quasi verticali, con direzione N. 8° E. e possono esser seguiti nella stessa posizione verso N. E. Ad essi sovraincombono le formazioni eoceniche e mioceniche che verso la valle di Cornia raggiungono un notevole sviluppo.[1]

La questione della posizione reciproca delle rocce sedimentarie prese in rassegna presenta grandi difficoltà ed abbisogna di nuove osservazioni. Ciò che non potè portare ad effetto il Cocquand durante un soggiorno di molti anni in questa località, non poteva esser consentito alle mie ricerche limitate ad un periodo di pochi giorni. Farò cenno soltanto di un fatto, già osservato da Hoffmann e che ha fermato sempre l' attenzione di tutti quanti visitarono il Campigliese, voglio dire della discordanza tra il marmo bianco e il calcare stratificato rossiccio della valle di Fucinaja presso la *Cava grande.* Gli strati del calcare appoggiano le loro testate contro la massa del marmo bianco ed al loro contatto trovasi una spaccatura ripiena di frammenti calcarei.[2]

---

[1] Gli strati nummulitiferi fanno parte di una formazione di arenaria micacea che acquista il suo massimo sviluppo al di sotto di essi; trovansi quindi nelle identiche condizioni degli strati analoghi di Gerfalco, Prata e Montieri. (V. *Boll. del R. Com. geol. d' Italia,* N[i] 7-8, 1875.) La roccia è il solito calcare screziato grigio con frammenti di calcare bianco ceroide e di schisti verdastri e neri lucenti di ignota provenienza. Non vi ho potuto mai osservare frammenti di calcare saccaroide. Le nummuliti, alcune delle quali assai grandi, furono dal prof. Meneghini riferite nella maggior parte alle specie *Nummulites Biaritzensis* d' Arch. e *N. striata* d' Orb. — (*Il Traduttore.*)

[2] Io sono d' avviso però che invece di una vera e propria discordanza dovuta ad una interruzione nel depositarsi delle due forme calcaree, trattisi qui piuttosto di un rigetto, ed eccone le ragioni: 1[a] il contatto fra il calcare a crinoidi e il bianco ceroide avviene lungo una superficie perfettamente piana avente per direzione N. 20° O., e inclinazione 61° verso E.; 2[a] gli strati del calcare a crinoidi con direzione N. 30° O. ed inclinazione 25° ad E., non presentano alcuna particolare disposizione che stia ad indicare il loro depositarsi attorno ad una massa preesistente già consolidata; 3[a] fra i due depositi calcarei è interposto un conglomerato di frizione caratteristico di tutti i rigetti; 4[a] il calcare a crinoidi ritrovasi anche a non molta distanza alla base del M. Valerio, ove sovrapponesi colla più perfetta concordanza al calcare bianco ceroide che quivi racchiude la cassiterite. Il luogo preciso del fenomeno in questione trovasi subito sopra alla *Cava grande,* e consiste in una parete verticale alta forse 6 metri e di poco più lunga,

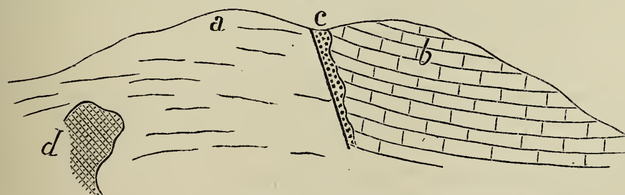
Le rocce eruttive dei dintorni di Campiglia, benchè sotto l'aspetto geologico rappresentino molto verosimilmente una stessa formazione, possono dividersi naturalmente in due gruppi distinti: *porfidi quarziferi* e *porfidi augitici,* sebbene quest' ultima roccia non abbia molta analogia colla forma litologica tipica di questo nome. Il porfido augitico campigliese non corrisponde ad alcun'altra roccia finora determinata in petrografia. Il porfido quarzifero comparisce in parte nelle colline di San Vincenzo occupando una vasta estensione, in parte a guisa di filoni che vengono a giorno nella conca montuosa di Campiglia. Le colline porfiriche rotondeggianti o soltanto eccezionalmente conformate in cime acuminate, formano quasi una serie di gradini per salire alle più grandi elevazioni del gruppo e si appoggiano agli erti dirupi marmorei del M. Calvi. Esse sono coperte di copiosa vegetazione boschiva e colle loro più lontane appendici raggiungono il litorale presso San Vincenzo. Una serie di vallecole che nel loro insieme prendono origine dai monti calcarei e marmorei circostanti, solcano la zona delle colline porfiriche; tali sono il Botro di San Biagio, delle Rocchette e dell'Acquaviva.

Il porfido quarzifero di San Vincenzo è una roccia cui solo con grande difficoltà può assegnarsi un posto nelle classificazioni sistematiche. Il Targioni Tozzetti, nel tomo IV de' suoi *Viaggi,* fa menzione delle cave di questa pietra al M. delle Rocchette non lungi da Castagneto con queste parole: « Viene quivi escavata una pietra della durezza dell' arenaria, ma colla struttura

---

nel bel mezzo della quale avviene nel modo più marcato il contatto fra i due distinti calcari. Eccone la esatta riproduzione:

Fig. 2.



a. Calcare bianco ceroide. — *b.* Calcare roseo a crinoidi. — *c.* Conglomerato di frammenti calcarei. — *d.* Apertura della *Cava grande.*

(*Il Traduttore.*)

del granito o del peperino (trachite) di Santa Fiora.[1] Presso Castagneto impiegasi nella costruzione di stipiti per porte e finestre. » I diesaedri arrotondati di quarzo contenuti in questa roccia furono osservati per la prima volta dal Pilla e questa scoperta avrebbe un altissimo interesse se la roccia in parola fosse realmente una trachite come la ritenne lo stesso Pilla. È come tale fu da me analizzata e descritta nella appendice alla prima parte di questo mio lavoro.[2] Nulla ho da aggiungere alla descrizione mineralogica che quivi ne feci (pag. 639-640) sebbene nuovamente da me studiata, soltanto farò rimarcare ancora una volta che questa roccia componesi di una piccola quantità di pasta amorfa in cui stanno racchiusi cristalli di sanidina, di un feldspato triclino (oligoclasio), quarzo, mica nera e magnetite. Allorchè io descrissi questa roccia, l'aveva imparata a conoscere soltanto sui campioni che mi furono favoriti in parte dal professor Meneghini, in parte dal Nardi; un certo qual dubbio però mi era rimasto se forse essa dovesse esser riposta nella famiglia dei graniti. La presenza di una pasta amorfa, il feldspato sanidinico e l'intiero abito della roccia la facevano credere una trachite. Tuttavia la esistenza di una grande quantità di diesaedri di quarzo era un fatto veramente straordinario in una roccia vulcanica e tanto più lo era la presenza della cordierite affatto estranea alle rocce vulcaniche.[3] Inoltre il fatto, che da me erano state osservate nel territorio campigliese rocce granitico-porfiriche non lungi dalle colline ritenute come trachitiche potè avvalorare il dubbio intorno al vero carattere della roccia. Sarebbe davvero impossibile in Toscana distinguere le rocce trachitiche dalle gra-

[1] La somiglianza del porfido quarzifero di San Vincenzo con una varietà della trachite di Santa Fiora, apparisce a prima vista più grande di quello che lo sia in realtà; imperocchè i grani simili a quelli di quarzo di quest' ultima roccia sono invece di una specie di ossidiana. — (*L'Autore.*)

[2] Il lavoro cui allude l'autore ha per titolo *Geognostisch-mineralogische Fragmente aus Italien,* del quale il presente scritto, *Die Berge von Campiglia,* non è che porzione della seconda parte. — (*Il Traduttore.*)

[3] Il fatto della presenza dei diesaedri di quarzo e della cordierite nelle rocce trachitiche, verificasi nel territorio di Roccastrada (V. vom Rath, *Die Umgebungen von Massa Marittima. — Zeitschr. der deut. geol. Gesells.,* 1873) e non vi ha dubbio alcuno che queste rocce riversatesi sul pliocene debbano esser ritenute come vulcaniche. (V. *Boll. del R. Com. geol. d'Italia,* N[i] 3 e 4, 1877.) (*Il Traduttore.*)

nitiche, cosa facilissima in altre località? Scopo principalissimo pertanto della mia seconda visita a Campiglia fu quello di osservare in posto questa roccia tanto singolare. A tal uopo guidato dal Nardi percorsi la Val delle Rocchette che taglia per tutta la sua lunghezza quel gruppo di colline, visitando le cave di pietra che vi si incontrano, studiando accuratamente il carattere mineralogico e la conformazione esteriore della roccia e ritornai da questo viaggio colla convinzione che quelle colline erano di trachite, in accordo coll'opinione di tutti coloro che ne scrissero in proposito. Il confronto però di essa colle rocce porfirico granitiche dei filoni, la connessione non dubbia di questi ultimi col terreno porfirico delle colline, l'esistenza della cordierite tanto nella roccia dei filoni, quanto nella cosiddetta trachite, mi offrì la certezza che quest'ultima non poteva assolutamente separarsi dai porfidi quarziferi dei filoni. La cordierite trovasi nella roccia di Val delle Rocchette frequentemente in aggregati granulosi che sembrano quasi come rivestiture di materie estranee. Talvolta però le cordieriti, che sebbene non siano visibili in ogni campione pure non vi mancano mai, sono impiantate nella pasta isolatamente, costituendo uno de' suoi componenti essenziali. Esse comportansi qui alla stessa guisa dell'olivina nel basalte. La roccia racchiude altresì molti aggruppamenti di quella stessa mica che vedesi disseminata nella pasta. Nel tratto superiore della Valle delle Rocchette potei osservare dei banchi di porfido quarzifero schistosi e quasi stratificati molto rassomiglianti ai giacimenti analoghi del Thüringer Wald. La roccia di Val delle Rocchette, rapporto alla quale difficilmente può decidersi se debbasi riguardare come trachite o come porfido quarzifero, ha una certa analogia col porfido di Dobritz in Sassonia. Mentre adunque io esprimo la mia convinzione che non trovansi rocce vulcaniche recenti (trachiti) nè nella conca di Campiglia, nè nella strada da Rocca San Silvestro alla parte superiore della Valle delle Rocchette, nè nella valle stessa fino a San Vincenzo, non rimane naturalmente esclusa la possibilità che nelle colline di Castagneto esista una vera e propria trachite.[1]

[1] Nel tratto inferiore del *Botro di Santa Maria* sotto Castagneto, che forma l'estremità settentrionale della zona delle colline porfiriche, la roccia mantiene sempre caratteri più vicini al porfido che alla trachite. — (*Il Traduttore.*)

Un tale giacimento occuperebbe il posto intermedio fra le trachite del Monte Amiata e quelle dell'isola di Capraja.

Una varietà di porfido quarzifero molto diversa da quella che abbiamo descritto è il *granito di Campiglia* così chiamato dagli antichi autori: esso consiste in un miscuglio di minutissimi grani di feldspato bianco e di quarzo grigio nel quale stanno disseminati cristalli di feldspato di circa $^1/_2$ pollice di grossezza. Il quarzo vi comparisce in grani irregolarmente arrotondati. Alcune lamelle estremamente piccole di mica bianca manifestansi colla massima evidenza nella roccia in seguito al suo arroventamento. I punti bruni sparsi nella sua massa bianca provengono da piriti decomposte. Non potei però constatare con sicurezza la presenza di feldspati triclini.

Porfido quarzifero del filone del Botro dell' Ortaccio. — Peso sp. 2, 592 (a 23° C.)

		Ossigeno
Silice	70, 93	37, 83
Allumina . . .	16, 38	7, 65
Prot. di Fe. .	0, 36	0, 08
Calce	0, 32	0, 09
Magnesia . . .	0, 58	0, 23
Potassa	5, 47	0, 93
Soda.	4, 52	1, 17
Perdita	1, 50	
	100, 06	

Quoziente dell'ossigeno 2, 683. Nessuna traccia di barite. Confrontando la presente analisi con quella della trachite quarzifera di Campiglia (ved. Parte I, pag. 640) vedrebbesi chiaramente che ambedue le roccie sotto l'aspetto della composizione chimica sono fra loro molto affini. È la composizione ordinaria di molti graniti e porfidi quarziferi.

Una roccia divisa in banchi molto simile al porfido quarzifero analizzato trovasi nel lato settentrionale del Botro ai marmi, al piede del Monte Rombolo che rappresenta una massa avanzata al disotto dei più elevati monti marmorei. Questo stesso porfido quarzifero a struttura granitica forma due filoni correnti in direzione parallela fra loro e intimamente collegate coi filoni metalliferi di cui parleremo fra breve.

Uno di questi filoni porfirici incomincia nella pendice Nord-Ovest del Monte Calvi ed attraversa per un miglio la parte più alta del Botro delle Ginevre e dell' Ortaccio. Incontrasi questo filone scendendo dal vertice del Monte Calvi per le rupi marmoree fino al palazzo Lanzi e vedesi dal detto palazzo stendersi a guisa di un nastro giallo rossiccio sul bianco fondo dei marmi attraverso quelli scogli inaccessibili. La direzione del filone è da N.O. a S.E. e l'inclinazione forte verso N.E. fino a diventare verticale. Dall' alto della scogliera marmorea la striscia granitica scende nella Val delle Ginevre, da dove può seguirsi fino alla parte superiore della Valle dell' Ortaccio, comparendo in tutto il suo tratto in forma di scogli o di blocchi sciolti. La potenza di questo filone oscilla fra 6 e 15 metri. Nel fondo della Valle dell'Ortaccio vedesi il filone porfirico con 6 a 7 metri di spessore chiaramente scoperto fra i banchi marmorei. Il limite fra il marmo e la roccia eruttiva è brusco; non si osservano speciali fenomeni di contatto, se pure non debbonsi ritenere come tali la presenza del granato e della vesuviana. La roccia componesi qui di una pasta apparentemente compatta, biancogiallastra, in cui stanno sparsi cristalli di feldspato della grossezza di circa un pollice, diesaedri di quarzo, mica bruna e moltissime cordieriti della grossezza di una linea convertite in piniti.

Il secondo filone porfirico, diretto parallelamente al primo, attraversa il marmo fra Rocca San Silvestro e il Palazzo Lanzi e può seguirsi fino alla Valle di Fucinaja per una estensione di poco meno che due miglia. Essendo questo filone tanto strettamente connesso col filone metallifero che ambedue in alcuni punti riempiono la stessa spaccatura, avremo occasione di illustrare più oltre vari punti del suo affioramento. La roccia di questo filone, in quel botro fra la Rocca San Silvestro e la Valle dell' Acquaviva, è molto affine alla roccia trachitoide di Val delle Rocchette. Io non ho seguito nè questo, nè l' altro filone più elevato fino alla loro riunione colla zona porfirica delle colline di San Vincenzo. Non puossi però menomamente dubitare che ambedue i filoni siano diramazioni di quella grande massa eruttiva; imperocchè, anche fatta astrazione dalle analogie presentate dalle rocce di ambedue quelle forme di giacimento, la loro stessa direzione conduce immediatamente su quella massa porfirica. È noto

infatti che una delle principali caratteristiche dei filoni porfirici è quella appunto di essere fra loro paralleli, molto estesi in lunghezza e di una grande potenza; vi sono altresì esempi che tali potenti filoni presentansi come diramazioni laterali di una più grande massa porfirica (ved. Naumann, *Lehrbuch der Geognosie*, Vol. II, pag. 694). Sembra però che in pochi altri luoghi siasi osservato il marmo bianco qual roccia di contatto di filoni tanto estesi. È degno di nota il fatto che sebbene questo porfido quarzifero siasi fatta strada tra rocce calcaree contiene soltanto una minima quantità di calce. L' esistenza di rocce della famiglia dei graniti (graniti e porfidi quarziferi) nel continente italiano da Baveno fin presso Cosenza per una estensione di oltre 500 miglia è un fenomeno veramente straordinario. Fuori di Campiglia io non conosco con certezza che il giacimento granitico di Gavorrano presso Massa Marittima.[1] Dal Cocquand viene però annoverata fra i graniti la roccia cristallina di Roccatederighi e quella di Roccastrada e Sassofortino pure in provincia di Grosseto, mentre Pareto (*Dal Monte Amiata a Roma*, pag. 23) vede in essa con maggior ragione una vera e propria trachite.[2] Secondo quanto affermano ambedue questi osservatori le rocce di queste tre località son più giovani di certi strati terziari, per la qual cosa, secondo le mie convinzioni, il carattere di granito viene senz' altro escluso. La determinazione della età relativa dei filoni porfirici di Campiglia è collegata con quella degli strati più giovani nei quali penetrano. Essi stanno racchiusi per la maggior parte della loro estensione nel marmo bianco (lias inferiore) e proseguono con molta probabilità fin entro il calcare ammonitico nella Valle di Fucinaja.

Il porfido augitico di Campiglia ha uno sviluppo molto limitato, ed è collegato coi filoni metalliferi anche più strettamente dei porfidi quarziferi. In una pasta di colore variabile dal chiaro al cupo, fusibile al cannello, stanno disseminati i seguenti minerali: *ortose* bianco o giallo-chiaro in cristalli grandi fino ad

---

[1] V. G. vom Rath, *Die Umgebungen von Massa Marittima*, Zeitschr. etc. 1873, e B. Lotti, *Sulla Geologia del Gruppo di Gavorrano. — Boll. del R. Com geol. d' Italia*, Ni 1-2, 1877. — (*Il Traduttore.*)

[2] V. G. vom Rath, l. c., e B. Lotti, *Descrizione geologica dei dintorni di Roccastrada. — Boll. del R. Com. geol. d' Italia*, Ni 3-4, 1877. — (*Il Traduttore.*)

un pollice, semplici o geminati; *feldspato triclino* in cristalli della grandezza di circa quattro linee; *augite* in cristalli grossi ordinariamente mezza linea, di color verde scuro, con frattura lucente che rammenta quella della uralite, oppure nero verdastro senza sfaldatura, convertita in una massa serpentinosa; *magnetite* impastata coll' augite; *mica* solo in piccola quantità; *quarzo* grigio-chiaro o azzurro violetto chiaro, parte in diesaedri arrotondati, parte in masse sferoidali della grossezza di circa un pollice, in forma di druse, non però a struttura concentrica, racchiudenti nel loro interno *epidoto* od anche rivestite dall' epidoto stesso. Insieme alle augiti convertite in serpentino possono osservarsi talvolta anche cristalli di augite riproducenti la disposizione della smaragdite. Vi si osservò pure l' *olivina* in un cristallo della grossezza di una linea convertita in serpentino; in forma di grani cristallini costantemente ridotti in serpentino essa costituisce uno dei non rari componenti della roccia. La *pirite di ferro* vi si trova pure, sebbene raramente, in piccole particelle granulari.

Porfido augitico grigio verdastro della Cava sopra l' Ortaccio presso la Buca dell' Aquila. (Peso sp. 2, 668 a 18, 5 gr. C.)

		Ossigeno
Silice	57, 95	30, 90
Allumina . . .	12, 52	5, 84
Prot. di Fe . .	5, 44	1, 21
Prot. di Mn .	1, 70	0, 39
Calce	3, 80	1, 19
Magnesia . . .	5, 27	2, 11
Potassa	4, 78	0, 81
Soda.	3, 27	0, 84
Acqua	5, 49	4, 88
	100, 22	

Il contenuto in acqua di questo porfido augitico dimostra che ivi pure ebbe principio una formazione serpentinosa, quantunque per l' analisi fosse stato scelto appositamente un campione dei più inalterati, cosa del resto che manifestasi anche per mezzo delle ricerche mineralogiche. La presenza in una stessa roccia dei suddescritti minerali in individui isolati, è un fatto che fin ora non era stato osservato. La concomitanza dell' augite e dell' olivina col quarzo e coll' ortose non si accorda con quelle regole sull' associazione dei minerali nelle rocce, che verificansi

nella maggior parte dei casi e nelle quali si era forse inclinati a riconoscere delle vere leggi. La roccia di cui si tratta forma un potente filone che riempie la stessa spaccatura del filone metallifero, e può seguirsi per oltre un miglio di lunghezza. Per tal fatto e allo scopo di sottrarsi alle difficoltà dell' ordinamento di essa nelle classazioni sistematiche e di tener ferma la regola « quarzo e feldspato non possono coesistere in una stessa roccia coll' augite e l' olivina, » si poteva forse credere che il porfido augitico di Campiglia (porfido euritico di altri autori), fosse una massa minerale formatasi anormalmente per certe sue peculiari condizioni di contatto. Però io non credo che questa spiegazione soddisfi pienamente di contro ai fatti.

Al porfido augitico chiaro, di cui fu data l' analisi, deve aggiungersi un' altra varietà serpentinosa scura. Dove il porfido sta a contatto della massa augitico-ilvaitica, od anche dove i frammenti del primo sono racchiusi e quasi fusi nella massa del filone, là esso diviene verde scuro e più o meno convertito in una massa serpentinosa. Al microscopio vedesi chiaramente come le augiti e le olivine siano state rimpiazzate da una sostanza serpentinosa. Queste augiti decomposte e modificate mostrano nei miei apparecchi microscopici, mediante l' impiego della luce polarizzata, zone colorate di punti e linee, fenomeno che non è presentato nello stesso modo dall' augite inalterata. L' analisi seguente si riferisce appunto ad un campione di porfido augitico scuro staccato dalla stessa cava a due piedi di distanza dal precedente, ma a pochi centimetri dal contatto delle massa ilvaitica.

Porfido augitico verde cupo della Cava sopra l' Ortaccio presso la Buca dell' Aquila. (Peso sp. 2, 914 a 19, 1/2 gr. C.)

		Ossigeno
Silice	38, 88	20, 73
Allumina . . .	4, 23	1, 97
Prot. di Fe. .	27, 12	6, 03
Prot. di Mn. .	6, 94	1, 59
Calce	1, 85	0, 53
Magnesia . . .	12, 16	4, 86
Potassa	0, 19	0, 03
Soda.	0, 35	0, 09
Acqua	8, 86	7, 88
	100, 58	

Risulta da questa analisi che la roccia è costituita per la massima parte da un serpentino ferrifero col quale sono mescolati i resti dei silicati che subirono l'alterazione. Il manganese vi esiste allo stato di *wad* che comparisce di frequente sui margini della roccia. Interessanti osservazioni furono pubblicate da Tschermak sopra la conversione, riconoscibile al microscopio, dell'olivina in serpentino. (*Verbreitung des Olivins in den Felsarten. Sitzb. d. k. Ak. d. Wiss.; Jahrg. 1867, Sitz. vom 11 Juli.*) « L'olivina apparisce scagliosa, e nelle minutissime fessure serpeggia una rete di vene serpentinose. »

Paragonando la composizione del porfido augitico verde chiaro con quella del porfido augitico verde cupo, le quali rocce nella stessa cava e in uno spazio di circa due piedi passano gradatamente l'una all'altra, ne resulta: una relativa diminuzione di $^1/_3$ dell'acido silicico, di $^2/_3$ di allumina, di $^1/_2$ di calce, di $^{14}/_{15}$ di alcali, e per contrario un relativo aumento del quintuplo di protossido di ferro, del quadruplo di protossido di manganese, di circa il doppio di magnesia, e approssimativamente di una volta e mezzo d'acqua.

Devesi anche osservare che il porfido augitico serpentinoso è attraversato da numerose vene metallifere sottilissime (piriti di ferro e di rame). Riscaldata al contatto dell'aria questa roccia diviene bruno-rossiccia, mentre che facendo lo stesso in una atmosfera di acido carbonico (come fu fatto per la determinazione del suo contenuto in acqua), il suo colore verde scuro resta inalterato. Per il riscaldamento il peso specifico giunge a 3, 275 ; appariscono allora più chiaramente che prima del riscaldamento minutissimi cristallini prismatici lucenti sul fondo opaco della roccia.

Sopra la causa della conversione del porfido augitico chiaro in quello cupo serpentinoso a misura che si avvicina alla massa ilvaitica, possono aversi due opinioni differenti secondochè riguardansi come sorgenti di tali azioni le acque superficiali che forse penetrarono nel terreno presso il contatto, oppure immaginansi soluzioni calde provenienti dal basso che in uno stato più o meno plastico accompagnarono l'uscita della roccia. Nel primo caso la conversione non avrebbe alcun legame coll'atto della eruzione, come certamente l'avrebbe in conseguenza della

seconda ipotesi. Per deciderci in tale difficile alternativa è necessario imparare a conoscere da vicino la massa del filone metallifero. Merita qui di esser ricordato che il porfido augitico è tanto strettamente connesso colla massa ilvaitica metallifera, che sotto i colpi del martello staccasi il porfido insieme coll' ilvaite piuttostochè rendersi libera la superficie di contatto. Presso la *Cava del Temperino* possono facilmente ottenersi esemplari costituiti per metà d' ilvaite e per metà di porfido.

I filoni augitici metalliferi. — Niuno certamente ha veduto nella collezione mineralogica di Pisa i minerali metalliferi di Campiglia unitamente alle sferoidi di augite raggiata, che costituisce prevalentemente la matrice di quei filoni, senza esser compreso di meraviglia ed animato dal più vivo desiderio d' imparare a conoscere colle proprie osservazioni il giacimento che somministrò tali esemplari di bellezza unica piuttostochè rara. La vista del giacimento però sorpassa di gran lunga l' aspettativa. Nella *Cava del Piombo* in seguito agli ultimi lavori (ora però nuovamente sospesi come tutte le altre lavorazioni minerarie di Campiglia),[1] fu scoperta una massa formata di sferoidi raggiate, una delle quali veramente gigantesca di 2 ½ metri di diametro. Le fibre augitiche della lunghezza di 1^m a 1^m, 30 racchiudono nel centro masse della grandezza di un piede di blenda bruna, galena, calcopirite; anche sulle superficie concentriche delle sferoidi risplendono le piriti. Aggiungansi masse d' ilvaite nera lucente con druse ovali di cristalli di quarzo, porfido scuro; e tutti questi minerali insieme riuniti e disseminati in un filone verticale della potenza di 20 a 30 metri limitato da ambedue i lati da un marmo candido come neve, e potremo allora riuscir forse a farci un' immagine dello straordinario spettacolo offerto da questo giacimento che non ha simile in tutta Europa. « Ce sont de ces merveilles qu'il faut renoncer à décrire. »

[1] Fino da quattro anni circa queste lavorazioni sono state nuovamente riprese da tre diverse compagnie inglesi, una delle quali, *Lead and Hematite mining Company limited,* lavora più specialmente nella *Cava del Piombo* un' altra ha in affitto per un dato periodo di tempo la miniera di San Silvestro e le cave del ferro e dei marmi del M. Rombolo, di proprietà del signor Perdicary di Campiglia, la terza più fortunata delle altre concentra la sua attività intorno al minerale di stagno nel M. Valerio, non trascurando però l' ematite che pure vi si trova in abbondanza. — (*Il Traduttore.*)

Esistono presso Campiglia due filoni o più propriamente due allineamenti di filoni (*Gangzüge*) di cui la matrice consta essenzialmente di augite raggiata; uno di essi più a S.O. sul quale trovasi la *Cava del Temperino,* l' altro più a N.E. ov' è la *Cava del Piombo*, ambedue hanno una direzione parallela da S.S.E. a N.N.O. che presso la loro estremità meridionale diviene quasi S.E.—N.O. Questi filoni non son continui alla superficie, ma presentansi in tratti isolati allineati nella stessa direzione, dei quali non fu potuto constatare la connessione neppure coi lavori sotterranei.

Due varietà di augite formano di preferenza la matrice di essi:

1° Augite calcareo-ferrifera verde cupa con poco manganese;

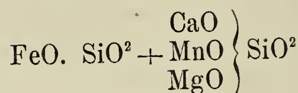
2° Augite calcareo-manganesifera grigio-verdastra, rosea e grigio-chiara.

L' augite ferrifera presentasi talvolta in bei prismi, benchè rotti alle estremità, nei quali possonsi con certezza riconoscere le forme cristalline dell' augite, cioè il prisma rombo-verticale colle prime e seconde facce laterali.[1] Queste masse fibrose furon ritenute generalmente per orneblenda, ad onta che il Pilla ne avesse riconosciuta la vera natura, e ciò per l' abitudine di ritenere per augite le masse granulari e le fibrose per orneblenda; ma tale regola, come lo fu pel Campigliese, potrebbe esser fallace in molti altri casi. Peso sp. 3, 604, oppure per una seconda determinazione 3, 592 (a 14 $^1/_2$ gr. C.). Questo peso specifico è più elevato di quello che fu finora riscontrato in qualunque altra augite. Il peso del diopside e della malacolite è 3,3 a 3,35, quello della augite vera di Arendal (secondo Wolff) con 27 $^0/_0$ di protossido di ferro è 3, 467, tuttavia quello della paisbergite secondo Igelström è 3, 63. L' analisi dette:

		Ossigeno	
Silice	40, 06	26, 16	
Allumina	0, 19	0, 09	
Prot. di Fe . .	26, 23	5, 82	12, 50
Prot. di Mn . .	9, 04	2, 07	
Calce	11, 36	3, 24	
Magnesia	3, 42	1, 37	
Acqua	0, 38		
	99, 68		

[1] In alcuni cristalli di augite di Campiglia, esistenti nel Museo di Massa Marittima, oltre il prisma verticale e le seconde facce laterali è sviluppatissimo anche il prisma obliquo anteriore. — (*Il Traduttore.*)

Il rapporto dell' ossigeno dell' acido silicico a quello delle basi è circa 2 : 1, ne consegue quindi la formola $RO. SiO^2$ oppure per il nostro composto augitico



$$FeO.\ SiO^2 + \left.\begin{matrix} CaO \\ MnO \\ MgO \end{matrix}\right\} SiO^2$$

La formula dell' augite, è come è noto $R^{II}\,Si^{IV}\,O_3^{II}$ cui può combinarsi (come fu dimostrato da Rammelsberg) come equivalente .... $R^{VI}\ O_3^{II}$. Dalla precedente analisi può calcolarsi la seguente composizione elementare, non tenendo conto della piccola quantità di allumina che può riguardarsi come molecola d' interposizione, e dell' acqua che riteniamo come non essenziale nel composto augitico:

	I		II		III
Si	*22, 90*				21, 77
Ca	8, 12	equivalente	= 11, 37 Fe		
Mg	2, 05	»	= 4, 78 »	*43, 66* Fe	41, 49
Mn	6, 97	»	= 7, 10 »		
Fe	20, 41	»	= 20, 41 »		
O	*38, 66*				36, 74

La colonna I contiene la composizione elementare calcolata coi dati dell' analisi precedente; la II gli equivalenti in Fe del Ca, Mg, Mn; la III corrisponde ai numeri in corsivo ridotti a 100.

La composizione teorica dell' augite ferrifera secondo la formula $FeSiO_3$ richiede i seguenti relativi pesi di combinazione Fe = 56, Si = 28,3 O = 48, oppure, ridotti a 100, Fe = 42, 43; Si = 21,21 ; O = 36,36, che corrispondono molto approssimativamente coi numeri della colonna III.

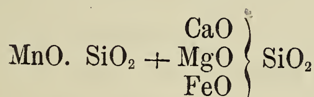
Fra le numerosissime analisi di augiti prodotte da Rammelsberg nella sua chimica mineralogica, non ve ne ha una che sveli una composizione uguale alla precedente. Le augiti prive o povere di allumina, alle quali appartiene quella di Campiglia, contengono per lo più una quantità circa il doppio più grande di calce e magnesia, e meno protossido di ferro e di manganese.

L' augite manganesifera di Campiglia, quando è inalterata, possiede un colore giallo verdastro che per la più piccola de-

composizione convertesi in rosso fior di pesco e quindi in grigio chiaro. Il suo contenuto in manganese manifestasi ancora per le nere rifioriture di *wad* di cui si ricuoprono dopo una più avanzata decomposizione. Essa presentasi in masse raggiate concentriche senza forma cristallina riconoscibile. L' opinione che questo minerale fibroso sia augite, non orneblenda, trova appoggio specialmente nella sua analogia coll' augite ferrifera, essendochè ambedue fanno parte di uno stesso filone. Peso sp. 3, 450 (a 12 gr. C.).

		Ossigeno	
Silice	49, 23	26, 25	
Allumina . . .	0, 37	0, 17	
Calce	18, 72	5, 35	12, 62
Magnesia . . .	1, 81	0, 72	
Prot. di Fe. .	1, 72	0, 38	
Prot. di Mn. .	26, 99	6. 17	
Acqua	1, 54		
	100, 38		

Anche qui il rapporto dell'ossigeno dell' acido silicico a quello delle basi RO si avvicina a 2 : 1; perciò la formula RO. SiO_2, oppure



$$MnO.\ SiO_2 + \left.\begin{matrix} CaO \\ MgO \\ FeO \end{matrix}\right\} SiO_2$$

Il calcolo dei corpi elementari dà:

	I		II		III
Si	*22, 98*				21, 91
Ca	13, 37	equivalente = 18, 38 Mn		*43, 01*	41, 02
Mg	1, 09	» = 2, 50 »			
Fe	1, 34	» = 1, 31 »			
Mn	20, 82	» = 20, 82 »			
O	*38, 87*				37, 07

La composizione teorica dell' augite di manganese conforme alla formula MnO. SiO_2 o $MnSiO_3$ richiede i seguenti relativi pesi di combinazione: Mn = 55; Si = 28; 3O = 48; oppure ridotti a 100, Mn = 41, 96; Si = 21, 38; O = 36, 66, i quali numeri corrispondono all' incirca coi valori della colonna III. Anche qui la piccola quantità di allumina non deve considerarsi come essenziale nella composizione di questo silicato.

L' augite manganesifera di Campiglia per la sua composizione chimica si avvicina molto alla bustamite di Real minas de Fe-tela, Messico (e soltanto con questa fra tutte le augiti manganesifere fin ora analizzate), di cui la composizione è secondo Ebelmen la seguente: silice 50, 67; protossido di Mn 30, 73; calce 16, 45; protossido di Fe 1, 31; magnesia 0, 73. Una recente analisi dello stesso minerale, eseguita da Rammelsberg, dette: silice 47, 35; protossido di Mn 42, 08; calce 9, 60; acqua 0, 72 (V. *Zeitschr.*, vol. XVIII, pag. 34). Alla stessa guisa che la bustamite del Messico, è pur questa di Campiglia compenetrata di calcite. Perciò prima dell' analisi il minerale ridotto in polvere fu trattato con acido acetico.[1] La polvere trattata per molte ore coll' acido acetico e quindi disseccata a 110 gr. C., dette, riscaldata da un' atmosfera di acido carbonico, ancora una perdita di 1, 54 % che più sopra fu computata come acqua. Des Cloizeaux (*Traité des min.*) dice: « On a rapporté à la bustamite une substance gris jaunâtre, dont la structure étoilée est très-marquée et qui s'est trouvée avec blende, galène et amphibole (pyroxène) fibreuse vert grisâtre à la Cava del Piombo dans le Campigliese.[2] »

L' ilvaite possiede un colore generalmente nero, facile sfaldatura in una direzione parallela alle seconde facce laterali, sciogliesi facilmente nell' acido cloridrico gelatinizzando; il suo peso specifico è 4, 015 (a 16 gr. C.). Un' analisi, nella quale però avvenne una perdita di calce ed il ferro che, come è noto, vi si trova in ambedue i gradi di ossidazione, fu determinato complessivamente soltanto allo stato di ossido, dette: silice 29, 53; ossido di Fe 57, 54; protossido di Mn 2, 17; magnesia 0, 71; allumina 0, 52; (calce 4, 24). Questo risultato prova che l' ilvaite di Campiglia possiede sostanzialmente la stessa composizione dei cristalli di Rio-Marina nella prossima isola d' Elba. Nelle druse

---

[1] Però poteva scegliersi il minerale tanto puro da contenere solo 1 a 2 % di carbonato di calce, mentrechè secondo Ebelmen la bustamite del Messico da lui analizzata ne conteneva più che il 12 %. (V. Rammelsberg, *Mineralogie*, pag. 458.) (*L' Autore.*)

[2] F. Pisani analizzò la bustamite di M. Civillina nel Vicentino. Peso sp. 3, 161; silice 46, 19, protossido di Fe 1, 05, protossido di Mn 28, 70, calce 13, 23, magnesia 2, 17, carbonato di calce 6, 95, acqua 3, 86. — Totale 101, 35. — C. r. LXII, 100. — (*L' Autore.*)

del filone augitico di Campiglia trovasi talvolta l' ilvaite in eleganti cristalli grossi fino a tre pollici, accompagnati dal quarzo. Essi presentano le stesse forme di quelli veramente grandiosi dell' Elba.

(*Continua.*)

NOTE MINERALOGICHE.

Sulla Molibdenite del Biellese, nota del prof. A. Cossa.

(Da una comunicazione fatta alla *R. Accademia dei Lincei,* nella seduta del 3 giugno 1877.)

Recentemente ho eseguito l' analisi di un campione di molibdenite di Macchetto (Vallone di Rialmosso, Comune di Quittengo-Biella), che mi fu cortesemente procurato dal professore Scurati Manzoni e dall' egregio giovane Alessandro Sella, i quali hanno iniziato delle ricerche per estrarre industrialmente l' acido molibdico da questo minerale.

In Piemonte la molibdenite venne scoperta per la prima volta verso l' anno 1856 dall' illustre mineralista Quintino Sella nella località sovraccennata, e presso Traversella nella sienite; questo minerale finora non fu analizzato.

Nel campione che ho esaminato, la molibdenite è disseminata nel quarzo latteo, associata a pirite, calcopirite e ad ocra molibdica, formatasi, molto probabilmente, in seguito alla decomposizione del solfuro di molibdeno. Si presenta sotto forma di laminette facilmente sfaldabili, flessibili, ma non elastiche. Per la durezza, il colore e la lucentezza, rassomiglia assai alla grafite, dalla quale però si distingue facilmente per la macchia grigio-verdognola che lascia quando è strofinata sopra un corpo bianco duro. Ridotta in lamine molto sottili riesce perfettamente opaca, e per quanta diligenza abbia usato, non sono riuscito ad osservare la trasparenza verde-porro, notata da Knop in questo minerale.[1]

---

[1] Citata da Naumann, *Elemente d. Mineralogie,* 9e Auflage (1874), pag. 600.

La determinazione del peso specifico eseguita col picnometro alla temperatura di 14° c., diede i risultati seguenti: 4,687; 4,702; 4,725; in media 4,704.

La molibdenite messa nella parte più calorifica di una lampada di Bunsen, non si fonde; colora la fiamma in verde-giallognolo e si consuma lentamente spandendo fumi bianchi che si depositano sopra un corpo freddo sotto forma di una polvere cristallina gialla, che diviene bianca per raffreddamento. Analizzando la fiamma verde-giallognola collo spettroscopio si osserva uno spettro continuo, ma limitato tra le righe B e G di Frauenhofer.

Un saggio del minerale torrefatto mescolato col sale di fosforo dà nella fiamma di riduzione intermittente una perla azzurra. Col borace, nella fiamma ossidante, la perla è gialla a caldo ed incolora a freddo. La molibdenite fusa col nitrato potassico deflagra vivamente; sciogliendo la massa fusa nell' acqua si ha una soluzione incolora, la quale trattata con acido cloridrico e zinco, oppure con cloruro stannoso diventa successivamente azzurra, verde e bruna.

La molibdenite riscaldata in un tubo chiuso emette vapori di anidride solforosa; nell' ossigeno si ossida prontamente con sviluppo di luce, e si trasforma in una massa di laminette cristalline splendenti (anidride molibdica), solubili completamente nell' ammoniaca. Riscaldato in una corrente di idrogeno secco, il minerale non subisce alcuna alterazione; invece in una corrente di cloro si decompone e dà origine a cristalli di color grigio-scuro di pentacloruro di molibdeno.

La molibdenite non è intaccata sensibilmente dall' acido cloridrico; si scioglie invece completamente nell' acqua regia. L' acido solforico concentrato e bollente intacca leggermente la molibdenite. Alcuni scrittori di mineralogia asseriscono che questo minerale si scioglie nell' acido solforico bollente dando origine ad una soluzione azzurra. Ma io esperimentando ripetutamente, con molibdeniti *pure* di altre provenienze non ravvisai questa reazione, anche dopo tre ore continue di ebollizione. Tutte le volte ebbi cura di adoperare acido solforico puro, e per conseguenza esente anche di tracce di materie capaci di dare origine ad anidride solforosa. Invece aggiungendo alcool o piccole quantità di altre sostanze carboniose al liquido acido, questo si co-

lorava in azzurro per la riduzione della piccola quantità del composto molibdico scioltosi nell' acido solforico.[1]

Nell' acido nitrico concentrato e alla temperatura dell' ebollizione, la molibdenite si decompone completamente ossidandosi, e dando origine a sviluppo di vapori d' iponitride, a formazione di acido solforico e di acido molibdico, il quale in parte si depone ed in parte si scioglie nel liquido acido. Il deposito di acido molibdico è bianco fioccoso, e sembra amorfo; ma osservato con un forte ingrandimento (640 volte) appare formato dall' intrecciamento di aghi minutissimi.

Così coi saggi chimici, come coll' osservazione spettroscopica, non ho potuto rintracciare nella molibdenite del Biellese altri corpi all' infuori del molibdeno e dello zolfo. Devo però avvertire che le mie analisi vennero eseguite con piccole quantità di minerale, perchè il materiale messo a mia disposizione fu molto scarso.

Feci due saggi quantitativi separando il molibdeno col nitrato mercurioso e lo zolfo allo stato di solfato di bario. I risultati ottenuti sono i seguenti:

	I	II	$MO S_2$
Molibdeno.	58,23	59,05	59,0
Zolfo	41,36	41,17	41,0
	99,59	100,22	100,0

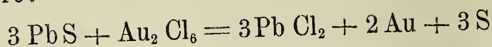
In una memoria recentemente (2 aprile 1877) letta all' Accademia delle Scienze di Parigi,[2] Stanislao Meunier ha dimostrato che i solfuri metallici naturali messi in contatto di soluzioni metalliche opportunamente scelte, determinano la riduzione del metallo; ed ha osservato che questo fatto può spiegare le associazioni mineralogiche ed i depositi di argento e di oro nativo nei filoni metalliferi.[3]

[1] Nella descrizione dei caratteri chimici della molibdenite, si notano molte discrepanze nei diversi trattati di Mineralogia. Per questo motivo ho creduto di descrivere piuttosto diffusamente i risultati delle mie osservazioni. Ho rilevato che il classico *Trattato di Mineralogia* del Dana, si distingue tra gli altri per l' esattezza colla quale sono enunciati i caratteri chimici dei minerali.

[2] *Recherches expérimentales sur les sulfures naturels.* (*Compt. rend. d. l'Ac. des Sciences,* tom. LXXXIV, pag. 638.)

[3] Il collega professor Gastaldi, mi ha mostrato un campione di Fahlerz di Ollemont, nella valle d' Aosta, il quale è ricoperto da un velo d' oro nativo. Questa associazione dell' oro al solfuro multiplo può benissimo essere spiegata col fatto osservato da Meunier.

Siccome tra i solfuri cimentati dal Meunier, non vi è la molibdenite, così credetti importante di fare un' esperienza con quella del Biellese. Una lamina di molibdenite messa in una soluzione di sesquicloruro d' oro, alla temperatura ordinaria, si ricoperse, dopo due giorni, di uno strato d' oro metallico; e nella soluzione ho potuto indubbiamente osservare la presenza del molibdeno. Dai pochi saggi fatti, pare che la reazione sia simile a quella che, secondo Meunier, succede tra la galena e il cloruro d' oro:



$$3\,PbS + Au_2Cl_6 = 3\,PbCl_2 + 2\,Au + 3\,S$$

Intendo però di ripetere l'esperienze con quantità relativamente grandi di molibdenite della Sassonia. Colle soluzioni di solfato di rame e di nitrato d' argento finora non ottenni alcun risultato.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

G. Curioni, *Geologia applicata delle provincie lombarde.* Due volumi con carta geologica. Milano, 1877.

Un lavoro di lunga lena e di tanto interesse come quello or ora presentato al pubblico dal signor Curioni, anzichè un breve cenno bibliografico, esigerebbe ben più ampia illustrazione onde il lettore potesse farsene una idea meno imperfetta. Costretti pertanto dalla brevità del tempo e dal poco spazio disponibile, tenteremo almeno di farne risaltare in qualche modo la importanza in queste poche linee.

Il lavoro del Curioni, come esso dice nella prefazione, ha uno scopo essenzialmente industriale, e tende a far conoscere i terreni di cui è costituito il suolo delle provincie lombarde, ed in particolar modo le sostanze utili per le industrie manifattrici ed agricole, in parte già note e in parte quasi sconosciute. E l' Autore era per certo in grado di sviluppare degnamente cosiffatto argomento e di offrire all' industriale ed al pubblico un lavoro veramente utile e pratico: infatti esso si è occupato per lunghi anni a studiare il paese sotto questo punto di vista, ed avendo raccolto sempre campioni di ogni sostanza che potesse

tornare utile, dei quali eseguì anche le analisi chimiche, si trovò alla fine possessore di ricca e bene ordinata raccolta che più di una volta servì di indirizzo agli industriali nelle loro intraprese.

L' opera è divisa in due volumi: il primo, corredato da una carta geologica, tratta la geologia applicata ad uso specialmente degli industriali; il secondo comprende un catalogo ragionato delle sostanze estrattive utili metalliche e terree, dall' Autore raccolte nelle provincie lombarde in lunga serie di anni. Era per sè evidente che la pubblicazione dei cataloghi di queste sostanze doveva essere accompagnata da indicazioni geologiche pratiche, le quali servissero di guida nel riconoscere la sede e la posizione stratigrafica di ciascuna di esse. A questo bisogno soddisfa il primo volume, il quale è redatto in modo da potere essere inteso facilmente anche dalle persone che non si occupano in modo diretto di studi geologici teoretici, ma piuttosto attendono alle applicazioni delle ricchezze naturali alle industrie: ed esso riuscì infatti un libro da consultarsi dagli industriali, e nel quale possono anche attingere senza troppa perdita di tempo una utile istruzione scientifica. L' Autore in questo primo volume eliminò tutte quelle discussioni scientifiche che non fossero necessarie alla intelligenza delle cose trattate; ed avendo di mira specialmente di far conoscere i materiali costituenti i singoli terreni, si occupò prima delle roccie più antiche, come quelle che fornirono gli elementi alle successive, progredendo così a poco a poco dai tempi più remoti verso l' attualità.

Dopo una esposizione sommaria delle basi della geologia stratigrafica, egli prende a punto di partenza lo spaccato naturale fornito dal lago d' Iseo, comprendente i terreni dal carbonifero sino al cretaceo superiore, e da questo si dirama a levante ed a ponente a riscontrare ogni singolo terreno in tutta l' estensione delle provincie lombarde, fermandosi a studiarli nei loro rapporti industriali e geologici in tutti i luoghi meritevoli di speciale attenzione. A rendere poi più facilmente riconoscibili questi terreni, l' Autore ha aggiunto in fine al volume un prospetto riassuntivo di essi, nel quale trovansi indicati per ogni terreno, il nome scientifico, i caratteri petrografici, i minerali e fossili caratteristici, le località ove più abbondano e quelle nelle quali si vedono i contatti coi terreni superiori e con gli inferiori.

Nel secondo volume, come già si disse, abbiamo un elenco ragionato dei minerali metallici e terrei, come pure delle roccie che servono o che potrebbero servire nelle industrie. Queste sostanze sono raggruppate in generi e questi suddivisi in specie e sottospecie. A ciascun genere o specie importante l' Autore fa precedere utili indicazioni sulla giacitura di quei minerali e sulla loro possibile utilizzazione per le industrie. Per ogni suddivisione poi vengono passate in rassegna le località dove furono risconintrate le varie specie minerali, e per ciascuna località sono indicati i caratteri distintivi del minerale e il suo modo di giacimento. Con cura speciale è trattato il gruppo dei minerali di ferro, e in particolar modo la parte che riguarda i minerali carbonati che abbondano nei terreni del trias inferiore e sono di così alta importanza per l' industria siderurgica in Lombardia. Dopo la trattazione dei minerali metalliferi, troviamo un capitolo destinato al gruppo dei silicati (particolarmente alle argille), un altro pei combustibili fossili (ligniti, torbe e bitumi), e un terzo per le roccie di uso comune nell' arte edilizia. Alla fine di questo volume trovasi un indice generale alfabetico per materie e per località, il quale riesce di molto giovamento per la pronta ricerca di singole notizie sparse nell' opera.

L' opera è corredata da una carta geologica a colori, in due fogli, nella scala del 172800, la metà cioè di quella della Carta dello Stato Maggiore austriaco. Essa fu ridotta da quella in doppia scala esistente presso il Comitato geologico, e che fu premiata al Congresso internazionale geografico di Parigi nel 1875. Le tinte, corrispondenti alle grandi divisioni dei terreni od ai gruppi di roccie massiccie, vi sono in numero di 19, con 51 suddivisioni distinte da tratteggi o da altri segni, delle quali 8 pei soli terreni triassici, tanto sviluppati nelle prealpi lombarde. La carta porta ancora segnati i giacimenti metalliferi, e, pei minerali carbonati di ferro offre l' indicazione se si tratta di giacimenti lavorati, ovvero intatti, od abbandonati.

La spesa per la stampa della carta, come pure quelle relative alla tavola ed alle incisioni intercalate nel testo, fu a carico del Comitato geologico; quella del testo fu fatta dall' editore Hoepli di Milano.

A. D' Achiardi. *Miniere di mercurio in Toscana e considerazioni generali sulla genesi loro.* Pisa, 1877.

In questo lavoro l' Autore descrive le diverse giaciture dei minerali di mercurio in Toscana, le pone a confronto fra di loro, e da ciò trae argomento per indurne i processi di formazione. Le miniere descritte sono sei, e cioè quelle di Levigliani e di Ripa negli schisti cristallini, quella di Jano negli argillo-schisti carboniferi, quelle di Zulfello e di San Giuliano nei calcari marmorei, e quelle importantissime del Monte Amiata nei calcari compatti e marnosi.

A Levigliani, sopra Serravezza nella Versilia, il minerale è scarso, disseminato in piccole particelle nel quarzo, e risulta di cinabro cristallino assai puro, e di altro più oscuro e inquinato di ferro ; vi si associano talvolta il mercurio nativo, la guadalcazarite, la siderite e la pirite. A Ripa, fra Querceta e Serravezza, il minerale trovasi in analogo giacimento ; vi è però in maggiore abbondanza che a Levigliani, quantunque del pari disseminato irregolarmente nella roccia.

A Jano, fra Volterra e San Vivaldo, il cinabro è disseminato entro gli argillo-schisti carboniferi, ed è per solito di colore rosso-bruno più o meno scuro in causa delle materie carboniose che contiene ; vi è associato lo sperchise. A Zulfello, presso Pietrasanta, havvi una tetraedrite idrargirifera in un filone a matrice di quarzo, baritina e fluorina, e contenente altresì galena, argirose, geocronite, ziguelina, malachite e azzurrite. A San Giuliano poi, nei Monti Pisani, il cinabro, insieme con altre specie minerali, apparisce qua e là nei calcari liassici, incrostando od anche riempiendo le fenditure che attraversano in tutte le direzioni quelle roccie.

Di molto maggiore importanza sono le giaciture della regione del Monte Amiata, i cui affioramenti vedonsi all' Abbadia San Salvatore, presso Pian Castagnajo, fra Santa Fiora e Castel del Piano, a Selvena e sul Siele presso Castellazzara. La miniera del Diaccialetto sul Siele, detta anche di Castellazzara, è senza dubbio la più importante e la più promettente di tutte, e per certo la principale miniera di mercurio in Italia. La roccia in-

cassante, d'epoca cretacea, è un calcare argilloso che fa mantello al grande ammasso trachitico del Monte Amiata: il minerale, nella parte superiore, trovasi sparso entro vene spatiche di potenza inferiore ai 40 centimetri; in basso però gli ultimi lavori constatarono l'esistenza di un grosso strato argilloso della potenza di parecchi metri, concordante con gli altri strati calcarei, e tutto compenetrato di cinabro, che vi si accumula in tal copia da potere rivaleggiare con le più ricche miniere conosciute.

Lo studio fatto sopra queste diverse giaciture, portano l'Autore a conchiudere che il cinabro sia prodotto piuttosto da soluzioni e chimiche reazioni, che da sublimazioni. Resta pertanto a vedere ancora quali condizioni speciali ne abbiano determinata la precipitazione in seno alle roccie, e da qual minerale derivi il mercurio onde si è poi costituito il cinabro.

NOTIZIE DIVERSE.

Il taglio del Quirinale. — Il dottor G. Terrigi ha fatto uno studio degli strati che si incontrarono nel taglio della Via Nazionale in Roma, e ne raccolse i risultati in una Nota presentata in una delle ultime sedute alla R. Accademia dei Lincei.

Sotto le terre di scarico trovasi a 42 metri sul livello del mare un *tufo granulare vulcanico* della potenza di 3 metri e più, tufo leggero costituito da anfigeni decomposti, mica, vari cristalli di pirosseno e rarissime scorie. Esso si mostrò anche nella Via delle Scuderie Reali ed in quella delle Quattro Fontane. L'autore lo crede proveniente dai vulcani laziali.

Sotto il tufo granulare, a metri 41 sul livello del mare, trovasi un *tufo terroso* composto di materiali analoghi a quelli del tufo granulare cui sono commisti lapilli, e dove si trova qualche piccolo tronco legnoso. Ha la potenza di metri 2, 30.

Al disotto delle formazioni vulcaniche trovasi per metri 4,50 una *argilla calcarea giallastra,* priva di fossili, descritta dal Brocchi nei colli del Quirinale, del Capitolino, del Celio, e la quale si mostra qui a metri 38, 67 sul livello del mare.

Segue poscia uno straterello di 7 ad 8 centimetri di potenza costituito da fina *sabbia fluviale* contenente sottilissime intercalazioni di tripoli bianco o violaceo. In questo l'autore trovò abbondanti spicule e gemmule di spongiarie, e specialmente la *Spongilla lacustris* (Johnston) fusiforme e spinosa, e le spicule adulte della *Spongilla fluviatilis,* come pure qualche rara Diatomea dei generi *Cyclotella, Cymbella* e *Diatoma.* Questo straterello sarebbe, secondo l'autore, il limite tra le formazioni fluviali e le lacustri.

Si ha quindi a 33 metri sul livello del mare uno strato di *argilla grigio-turchiniccia,* della potenza da 35 a 74 centimetri, con tracce vegetali e fossili di acqua dolce; quindi per m. 3,80 uno strato di *argilla nerastra torbosa.* Quivi trovò l'autore parecchi fossili anche di acqua dolce, e specialmente i seguenti: *Planorbis carinatus* Drap., *P. corneus* Lin., *Limnæa stagnalis* Lin., *L. palustris* Drap., *L. auricularia* Drap., *Paludina impura* Drap., un frammento di *Succinea, Cyclostoma elegans* Drap., *Achatina acicula* Turton, *Bulimus decollatus* Brug., *Helix pomatia* Lin., *H. nemoralis* Lin., *H. nitida* Drap., come pure un dente di giovane elefante ed altro di genere *Canis,* qualche omero di uccelli acquatici, ed inoltre avanzi di alghe filamentose, coni del *Pinus silvestris,* semi dell'*Iris pseudo acorus.*

Finalmente a 60 centimetri sotto il piano del fognone, ed a 29 metri circa sul livello del mare, si mostra una *marna giallastra,* finamente sabbiosa. La sabbia è quasi totalmente quarzosa. Nella marna trovò l'autore una fauna marina di Rizopodi, fra cui Polimorfine, Bolivine, Rosaline, Globigerine, Pulvinoline, Orboline. L'autore riferisce questo strato all'epoca pliocenica, ed alle marne vaticane superiori.

Secondo il professor Ponzi però il primo membro della serie stratigrafica rinvenuta nel Quirinale sul taglio della Via Nazionale, e che il dottor Terrigi chiama *tufo granulare vulcanico,* non sarebbe altro che il *tufo ricomposto* di Brocchi, costituito da materie vulcaniche disfatte, rimpastate dalle acque dolci delle correnti alluvionali, come tutte le altre deposizioni della medesima serie che gli sono sottoposte. Il medesimo non conviene poi colla origine laziale di quelle materie, imperocchè avendovi rinvenute delle pomici, queste sarebbero caratteristiche dei vulcani

cimini e non laziali, nei quali non sono stati giammai rinvenuti prodotti feldispatici. Finalmente esso osserva come il fatto di quei depositi di acqua dolce riposanti sopra letti di marna con fossili marini, delle assise subapennine, sia interessantissimo perchè si aggiunge a provare che le rocce vulcaniche del lato sinistro del Tevere si posano direttamente sulle marne plioceniche, senza l' intercorrenza delle sabbie gialle, le quali forse mancano per sottrazione avvenuta prima della deposizione dei tufi vulcanici.

Studii sui terreni terziarii del Vicentino. — I signori Hebert e Munier-Chalmas, fecero di recente uno studio sul Vicentino, che presentarono all' Accademia delle Scienze di Parigi come un seguito delle loro ricerche sui terreni terziarii dell' Europa meridionale. — Nella prima parte del lavoro si descrivono i piani seguenti, incominciando dai più antichi, e venendo verso i più recenti: 1° Calcari a *Nummulites Bolcensis* ed a *Rhynchonella polymorpha*; 2° Strati a pesci del Monte Bolca, e strati ad Alveoline del Monte Postale; 3° Calcari a *Nummulites perforata*, *N. spira* e *N. complanata*; 4° Strati di Roncà, i quali, contrariamente all' opinione emessa da taluni geologi, sarebbero posteriori a quelli di San Giovanni Ilarione; 5° Strati a *Cerithium diaboli*, che sarebbero gli equivalenti dei calcari a piccole nummuliti di Faudon e dei Diableretz. — Nella seconda ed ultima parte si trattano le seguenti formazioni: 1° Calcare marnoso a orbitoidi (gruppo di Priabona del Suess); 2° Calcari a *Lithothalmium* ed a polipai di Crosara e di San Luca; 3° Marne di Laverda; tufo di Sangonini e di Salcedo; 4° Calcari a *Natica crassatina*. — Al di sopra di questi ultimi si vedono altri calcari nei quali trovasi abbondante una grande orbitoide. Vengono quindi degli strati contenenti in gran quantità *Clypeaster*, *Scutelle*, ec. Gli autori non si pronunciarono ancora su questi ultimi terreni, volendo prima farne uno studio speciale. — Il lavoro è corredato da una tavola nella quale si trovano chiaramente stabiliti i rapporti sincronici fra i diversi piani terziarii dell' Ungheria, del Vicentino e del Bacino di Parigi.

PUBBLICAZIONI DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(CONTINUAZIONE.)

I. COCCHI. — **Brevi cenni sui principali Istituti e Comitati Geologici e sul R. Comitato Geologico d'Italia.** — Firenze 1871. . . . . L. 1.50

IDEM. — **Carta Geologica della parte orientale dell'Isola d'Elba,** nella scala di 1 per 50,000. — Firenze 1871. . . . . » 3.00

F. GIORDANO. — **Esame geologico della catena alpina del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande galleria della ferrovia Italo-Elvetica.** — Firenze 1873 . . . . » 10.00

IDEM. — **Carta Geologica del San Gottardo,** nella scala di 1 per 50,000. — Firenze 1873. . . . . . . » 5.00

C. W. C. FUCHS. — **Carta Geologica dell'Isola d'Ischia,** nella scala di 1 per 25,000. — Firenze 1873. . . . » 3.00

G. PONZI e FR. MASI. — **Catalogo ragionato dei prodotti minerali italiani ad uso edilizio e decorativo spediti dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio all'Esposizione Internazionale di Vienna.** — Roma 1873 . . . . » 2.00

IDEM. — **Catalogo sommario dei prodotti minerali italiani** ec. — Roma 1873 . . . . » 1.00

P. ZEZI. — **Cenni intorno ai lavori per la Carta geologica d'Italia in grande scala.** — Roma 1875 . » 1.50

G. DOELTER. — **Carta Geologica delle isole Ponza, Palmarola e Zannone,** nella scala di 1 per 20,000. — Roma 1876. . . . . » 2.00

Per le commissioni dirigersi al Segretario del R. Comitato Geologico, in ROMA, *Piazza San Pietro in Vincoli, N. 5.*

Annunzi di pubblicazioni.

A. Issel. — **Appunti paleontologici: 1° Fossili delle marne di Genova.** Genova 1877; pag. 56 in-8°.

A. Verri. — **Alcune linee sulla Val di Chiana e luoghi adiacenti nella storia della terra.** — Pavia 1877; pag. 100 in-8° con una tavola e carta geologica.

Ed. Reyer. — **Die Euganeen. Bau und Geschichte eines Vulcanes.** — Wien 1877: pag. 96 in-8° con carta geologica.

G. A. Pirona. — **La provincia di Udine sotto l'aspetto storico-naturale.** — Udine 1877; pag. 64 in-8° grande.

S. Ciofalo. — **Enumerazione dei principali fossili che si rinvengono nella serie delle rocce stratigrafiche dei dintorni di Termini Imerese.** — Catania 1877; pag. 8 in-4°.

C. J. Forsyth Major. — **Sul livello geologico del terreno in cui fu trovato il così detto Cranio dell' Olmo.** — Firenze 1877; pag. 12 in-8°.

G. Struever. — **Studi sui minerali del Lazio;** Parte 2ª. — Roma 1877; pag. 22 in-4° con 2 tavole.

— **Studi petrografici sul Lazio.** — Roma 1877; pag. 16 in-4°.

G. Uzielli. — **Sopra la titanite e l'apatite della Lama dello Spedalaccio.** — Roma 1877; pag. 7 in-4°.

B. Gastaldi. — **Su alcuni fossili paleozoici delle Alpi Marittime e dell' Apennino Ligure studiati da G. Michelotti.** — Roma 1877; pag. 18 in-4° con 4 tavole.

T. Taramelli. — **Alcune osservazioni sul Ferretto della Brianza.** — Milano 1877; pag. 38 in-8° con una carta geologica.

G. Mercalli. — **Osservazioni geologiche sul terreno glaciale dei dintorni di Como.** — (Atti della Soc. Ital. di Scienze Naturali, vol. XIX, fasc. 2° e 3°.) — Milano 1877; pag. 7 in-8.°

G. Omboni. — **Il mare glaciale e il pliocene ai piedi delle Alpi lombarde.** — (Atti idem.) — Milano 1873; pag. 13 in-8°.

T. Taramelli. — **Osservazioni stratigrafiche sulla provincia di Pavia.** — Milano 1877; pag. 20 in-8°.

Pio Mantovani. — **Intorno ad alcuni ammoniti dell' Apennino dell' Emilia.** — Reggio d'Emilia 1877; pag. 14 in-8°.

D. Pantanelli. — **Dei terreni terziari intorno a Siena.** — Siena 1877; pag. 16 in-4° con carta geologica ed una tavola.

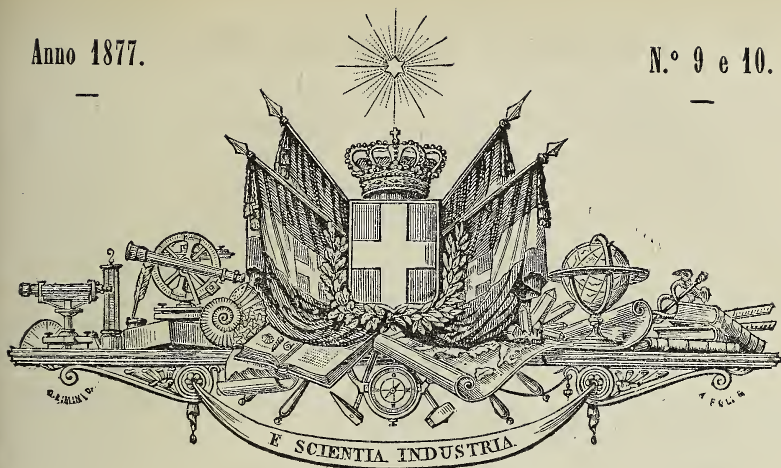
M. Baretti. — **Studii geologici sul Gruppo del Gran Paradiso.** — Roma 1877; pag. 122 in-4° con sette tavole.

L. Bellardi. — **I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria;** Parte 2ª, Gasteropoda (*Pleurotomidæ*). — Torino 1877; pag. 364 in-4° con nove tavole.

A. D'Achiardi. — **Miniere di mercurio in Toscana e considerazioni generali sulla genesi loro.** — Pisa 1877; pag. 20 in-8° con una tavola.

G. Curioni. — **Geologia applicata delle provincie lombarde e descrizione ragionata delle sostanze utili metalliche e terree raccolte nelle medesime.** — Milano 1877; 2 volumi in-8°, di pag. compl. 716, con una carta geologica in due fogli nella scala di 172800.

Anno 1877. N.° 9 e 10.



R. COMITATO GEOLOGICO

D' ITALIA.

Bollettino N.° 9 e 10.

Settembre e Ottobre 1877.



ROMA,
TIPOGRAFIA BARBÈRA.

1877.

PUBBLICAZIONI DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

I°. — **Bollettino.** — Si pubblica regolarmente in fascicoli bimestrali di 5 o più fogli di stampa ciascuno, formanti un volume annuo di 500 e più pagine, con tavole ed incisioni intercalate nel testo. Il prezzo dell' abbuonamento annuo è di L. 8 per l' interno e di L. 10 per l' estero. Gli abbuonati ricevono gratuitamente la copertina ed il frontespizio del volume. — Ad annata compiuta i volumi annuali rilegati si vendono al prezzo di L. 10 — I fascicoli separati si vendono al prezzo di L. 2 ciascuno.

II°. — **Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d' Italia.** — Pubblicazione di gran formato corredata da tavole, Carte geologiche ed incisioni intercalate nel testo.

Volume I; Firenze 1871. — *Introduzione — Studii geologici sulle Alpi Occidentali,* di B. Gastaldi, con cinque tavole ed una Carta geologica. — *Cenni sui graniti massicci delle Alpi Piemontesi e sui minerali delle valli di Lanzo,* di G. Strüver. — *Sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia,* di S. Mottura, con quattro tavole. — *Descrizione geologica dell' Isola d' Elba,* di I. Cocchi, con sette tavole ed una Carta geologica. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte I^a^, *Gasteropodi sifonostomi*) di C. D' Ancona; fascicolo 1°, con sette tavole. — **Prezzo Lire 35.**

Volume II, Parte 1^a^; Firenze 1873. — *Introduzione. — Monografia geologica dell' Isola d' Ischia,* di C. W. C. Fuchs, con Carta geologica e incisioni nel testo. — *Esame geologico della catena alpina del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande Galleria della Ferrovia Italo-Elvetica,* di F. Giordano, con Carta geologica e due tavole di Sezioni. — *Appendice alla Memoria sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia,* di S. Mottura, con una tavola. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte I^a^, *Gasteropodi sifonostomi*), di C. D' Ancona, fascicolo 2°, con otto tavole. — **Prezzo Lire 25.**

Volume II, Parte 2^a^; Firenze 1874. — *Studii geologici sulle Alpi Occidentali,* di B. Gastaldi, Parte 2^a^, con due tavole. — **Prezzo Lire 5.**

Volume III, Parte 1^a^; Roma 1876. — *Il gruppo vulcanico delle Isole Ponza,* monografia geologica di C. Doelter, con tre tavole e una Carta geologica. — *Geologia del Monte Pisano,* di C. De Stefani, con una tavola. — **Prezzo Lire 10.**

(*Continua.*)

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO

D' ITALIA.

N° 9 e 10. — Settembre e Ottobre 1877.

SOMMARIO.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Due parole sulla geologia dei dintorni di Chiusdino (provincia di Siena) per B. Lotti.

Quell' estremo lembo S. O. della provincia di Siena che trovasi al confine con quella di Grosseto, non è certamente senza interesse scientifico, sia per la varietà delle forme litologiche da cui resulta costituito, sia per i diversi fenomeni naturali che ivi presentansi allo studio. Questo territorio è conformato in un bacino compreso fra le appendici orientali della regione montuosa di Montieri e Boccheggiano, e l' estremità S. E. della Montagnola Senese, ed è solcato da S. O. a N. E. nella sua parte più meridionale dal fiume Merse, cui affluiscono dalla sinistra il torrente Feccia, che scende da N. O., ed altri minori, mentre dalla destra riceve soltanto le acque di piccoli fossi o torrentelli

I terreni terziari recenti che ricuoprono la maggior parte di questo bacino si collegano ad Est per mezzo dell' alta valle dell' Ombrone a quelli del Senese, mentrechè a N. O. sorpassando la linea di spartiacque fra l' Ombrone e la Cecina, si ricongiungono alla zona terziaria del Volterrano e del Pisano. I margini del bacino sono costituiti da formazioni di varia natura, ma di epoca incomparabilmente più remota di quella dei terreni sovraincombenti. Così ad Est e N. E. si hanno le rocce liassiche e infraliassiche della Montagnola, ad Ovest, calcari eocenici o cretacei, e rocce ofiolitiche dipendenti, a Sud e S. O. calcari cavernosi. I terreni terziari riferibili in parte al periodo miocenico, in parte al pliocenico riposano sui precedenti, senza alcuna dipendenza, e sono costituiti da conglomerati sciolti, marne giallastre ed argille grigie con ligniti. I conglomerati predominano sulle altre due formazioni ed i loro elementi raggiungono dimensioni veramente colossali, potendo talvolta misurare oltre 50 cent. di grossezza. Sono quasi esclusivamente calcarei, provenienti per lo più dai calcari cretacei od eocenici dei dintorni e, benchè più raramente, anche dai calcari rossi e ceroidi liasici. Ciò che più colpisce però si è la elevazione alla quale si trovano, come ad esempio, presso il castello di Chiusdino ove giungono fino a 570 metri sul livello del mare, e la forte inclinazione dei loro strati. Queste elevazioni notevoli non tanto relativamente al livello del mare, quanto relativamente a quello della parte più depressa del bacino, trovansi appunto ai margini del bacino stesso, ove hanno luogo altresì le maggiori inclinazioni che ne assecondano costantemente la conformazione. Un tal fatto mostra ad evidenza che in un periodo contemporaneo o posteriore al pliocenico ebbe luogo un sollevamento nelle masse montuose circostanti facienti parte del sistema orografico della Catena metallifera, fatto che del resto ha trovato riscontro in tante altre analoghe località.

Le marne giallastre che succedono in basso alla formazione predetta, sono di origine marina e racchiudono *Ostrea cochlear* Poli, *Pecten jacobeus* L., *P. opercularis* L., *P. cristatus* Brn.; *Terebratula sinuosa* Br., *T. ampulla* Br., *Scalaria pseudoscalaris* Brn., ec. Presso il torrente Sajo poco sotto il Castelletto, luogo sacro alla scienza perchè cuna e tomba di Paolo Mascagni,

scaturisce dalle marne stesse una sorgente d' acqua salsa, indizio certo della esistenza di un deposito salifero. Questi terreni infatti offrono molte analogie e si collegano senza interruzione con quelli del Volterrano che, come è noto, racchiudono le celebri saline. Dai fossili citati, sebbene in scarso numero, siamo autorizzati a ritenere questi strati come appartenenti ad uno dei piani inferiori del pliocene e certamente più antichi dei terreni terziari dei dintorni di Siena. Tale opinione trova appoggio anche nel fatto che questi stessi depositi marini sovraincombono ad argille grigio-scure od anche biancastre, con fossili lacustri ed affioramenti carboniferi, riferibili forse al periodo miocenico per analogia con altre località lignitifere meglio caratterizzate dai fossili. In queste argille stanno racchiusi puranco noduli sferoidali e filaretti di gesso e di alabastro il quale ultimo merita di esser notato per le pregievoli qualità che lo distinguono. Esso ritrovasi in vari punti lungo il torrente Sajo in prossimità di affioramenti carboniferi, però la sua escavazione vien fatta in special modo presso il fosso della Cona, poco sotto al Castelletto verso oriente. Vi se ne trovano due distinte varietà, una candida ed una agatata. L' alabastro candido è pregievolissimo per la proprietà che possiede di essere perfettamente opaco, ciò che lo rende di gran lunga superiore agli alabastri candidi della Castellina che per la loro trasparenza non possono mai raggiungere quel grado di bianchezza di quello di cui è parola. Disgraziatamente però esso presentasi soltanto come una rarità. L' alabastro bruno venato od *agata,* come la chiamano gli artisti, vi si trova in molto maggior copia, ed è di bell' apparenza. Tanto questa che l' altra varietà stanno racchiuse in una marna giallastra in forma di sferoidi od in filaretti lenticolari framezzo a strati regolarissimi di un gesso granulare impuro. Nessun fossile mi fu possibile di rinvenire in questa formazione nel breve tempo che ho potuto dedicare alle mie osservazioni; soltanto presso gli affioramenti carboniferi potei osservare frammenti di guscio ed impronte irriconoscibili di conchiglie lacustri. Alcuni di tali affioramenti possono riscontrarsi sulla riva destra del Sajo e più sopra presso il poggio di Moriccia.[1] Può dirsi che

[1] Sulla carta dello Stato Maggiore austriaco è segnato col nome di *Poggio Maurino.*

essi formano la base dei terreni terziari poichè trovansi costantemente quasi a contatto cogli schisti diasprini o colle ofioliti. Nel fosso dell' Acquaviva che scende nel Fiumarello, osservasi un piccolo strato di lignite avente per letto la serpentina diallaggica. Nulla può dirsi circa la quantità del combustibile che può trovarsi racchiuso in questi terreni e sulla convenienza o meno di intraprendervi una escavazione, essendo insufficienti a tal uopo gli indizi superficiali: però dai frammenti disseminati in alcune frane avvenute per la corrosione delle acque lungo il letto del Sajo in corrispondenza degli affioramenti, siamo in grado di riconoscerne la buona qualità.

Presso la preaccennata cava degli alabastri in prossimità del fosso della Cona sviluppansi dal suolo alcune putizze d' acido solfidrico che ricuoprono la superficie di efflorescenze di solfo. Questo viene qualche volta raccolto, fuso in posto e ridotto in forme dal primo che vi capita. Nei tempi piovosi l' acqua che ha infiltrato il terreno circostante, composto qui di ciottoli e frammenti calcarei e schistosi che per sofferta alterazione sembrano abbruciati, viene risospinta alla superficie gorgogliando rumorosamente, però la sua temperatura non è sensibilmente modificata. Tale fenomeno va senza dubbio collegato con quello dei soffioni boraciferi che sprigionansi a circa 7 chilometri di distanza presso Travale, nel tratto superiore del Sajo. La coltivazione di questi soffioni che data oggimai da lungo tempo, sebbene sempre con poco profitto, è stata di recente abbandonata, o almeno sospesa, ad onta degli sforzi energici di ricchi industriali. La cagione di ciò non deve cercarsi in altro che nella povertà in acido borico dei soffioni stessi. Il loro prodotto principale era il solfato d' ammoniaca che vendevasi a vil prezzo per la concimatura dei campi; pochissimo acido borico. Alcuni di questi soffioni emettevano soltanto vapor d' acqua ed acqua bollente, ed uno di essi, il più potente soffione che siasi mai conosciuto, la lanciava ad un' altezza straordinaria rumoreggiando talmente da potere in certe date condizioni meteoriche essere udito fino da Siena. Il terreno dal quale sprigionansi è costituito qui da calcari eocenici o cretacei. Altre putizze manifestansi pure in vicinanza dei soffioni e al di là dello spartiacque fra il Sajo e la Cecina presso le Galleraie.

Non so se possa aver relazione con queste emanazioni il fatto che il calcare cavernoso,[1] il quale occupa una grande estensione a S. O. del bacino di cui ho tentato di tratteggiare la fisica struttura, mostrasi, specialmente nei pressi di Ciciano, tutto impregnato di acido solfidrico che manifestasi all' olfatto colla semplice confricazione delle dita ed impartisce alla roccia una particolare friabilità ed un colore intensamente cupo. Però anche in altre località, ove non può sospettarsi l' esistenza di soffioni o di fenomeni analoghi, ho potuto riscontrare nel calcare cavernoso questo stesso fatto. Presso Travale lungo la strada provinciale che conduce a Colle di Val d' Elsa, vedesi questo calcare decisamente stratificato e con struttura talora compatta talora cavernosa.

Col fenomeno dei soffioni boraciferi, devono però essere intimamente connesse le sorgenti termali sulfuree e sulfureo-ferruginose delle Galleraie, che scaturiscono sulle due rive del fiume Cecina, circa 2 $^1/_2$ chilometri a N.N.E. di Travale.[2] Presso di esse è costruito uno stabilimento balneario al quale accorrono molti sofferenti che in generale trovano in quelle abluzioni molto vantaggio. Sembra che le proprietà terapeutiche di queste acque siano migliori di quelle delle non lontane terme di Castelnuovo e del Morbo, esse pure collegate ai soffioni boraciferi delle località omonime; però la ubicazione dello stabilimento balneario in una depressione ove l' aria, impregnata dalle esalazioni miasmatiche del fiume, difficilmente viene rinnuovata non è troppo favorevole alla salute dei bagnanti. Sulla sponda sinistra della Cecina, presso ad una poderosa sorgente sulfureo-ferruginosa trovasi un deposito di travertino compattissimo dello spessore di oltre cinque metri, chiaramente stratificato e ripieno di magnifiche impronte vegetali. Per quanto mi fù dato di conoscere esse appartengono, almeno per la maggior parte a piante tuttora viventi in quei dintorni, per cui può ritenersi a buon diritto che l' origine di questo travertino debbasi riferire ad

---

[1] Questa roccia, nell' abbozzo di carta geologica della provincia di Siena del prof. Campani, comparisce come travertino recente.

[2] Dalle analisi, di queste acque eseguite dal prof. Campani nel 1863, ed inserite in un Annuario della provincia di Siena del 1865, risulta una temperatura di 49° per quella sulfurea e di 29° per quella ferruginosa.

un' epoca recentissima e forse all' attuale. Ciò che offre di più singolare questo giacimento sono certe infiltrazioni ferruginose che, riunite in masse irregolari, colorano la roccia in rosso cupo e la rendono più fragile. Essa presenta allora disseminati nella massa cristalli e piccolissime geodi di calcite. Ritengo che l'origine di tali infiltrazioni non altrimenti possa venire spiegata che coll' intervento della preaccennata sorgente ferruginosa che ivi scaturisce. Di mezzo alla stessa roccia sviluppasi inoltre una putizza di acido solfidrico.

Le roccie ofiolitiche occupano una porzione dello spartiacque fra la Cecina e il Sajo, giungendo da ambedue i suoi lati fino al letto de' due torrenti. Questo giacimento di cui non è a mia notizia, che altri fino ad ora abbiano fatta menzione, è posto in mezzo fra i giacimenti analoghi di Roccatederighi e di Rocca Sillana sopra una medesima linea retta avente all' incirca la direzione N.O.—S.E. Esso presenta presso a poco la stessa conformazione esterna e le stesse varietà litologiche degli altri, però a quanto sembra non ha mai offerto traccie di minerali metalliferi, stantechè nessun indizio di lavori antichi o moderni vi si rinviene. La roccia predominante è una serpentina diallaggica di color verde cupo intenso, sulla quale appoggiasi lungo il margine meridionale del giacimento il gabbro rosso tipico, che altro non è che una serpentina alterata, cosparsa di cristalli di diallaggio verde e attraversata da una rete di vene di calcite bianca. Il suo contatto colla serpentina, sebbene marcatissimo, non presenta, come a Roccatederighi, quella formazione steatitosa, detta *losima,* nella quale stanno ordinariamente disseminati i sulfuri metallici. Non mancano sopra il gabbro i soliti schisti diasprini che, almeno in Toscana, accompagnano dovunque le roccie ofiolitiche. Ad essi interpongonsi banchi di un calcare biancastro molto argilloso senza fossili. Questa formazione calcareo-schistosa, le cui modificazioni non sono forse affatto estranee alla causa per la quale si produssero le ofioliti, non può certamente ascriversi ad un' epoca più antica del cretaceo.

Massa Marittima, agosto 1877.

II.

I monti di Campiglia nella Maremma Toscana, per G. vom Rath, versione dal tedesco, con note del Dott. B. Lotti.

(Continuazione e fine. — Vedi num. 7-8.)

Dobbiamo ora far conoscenza colle principali escavazioni che ebbero luogo un tempo sulla massa di ambedue i preaccennati filoni. Il più occidentale di essi comincia a Sud presso la *Cava del Temperino,* nella piccola valle di Fucinaja. Un poco a N.O. della Madonna di Fucinaja, sul calcare bianco, ceroide in questo punto, riposano i calcari a crinoidi chiaramente stratificati del lias medio, quelli stessi che presso la cima del M. Calvi somministrarono una gran quantità di fossili. La direzione dei loro strati è qui N. 60° E., e l' inclinazione di 43 gr. verso S.E. Nel marmo sottostante non esistono tracce evidenti di stratificazione. Dalla detta cappella andando lungo il botro che scende da Est e N.E. alla Cava del Temperino, incontransi tosto schisti varicolori, quindi il calcare a crinoidi. In quest' ultima roccia serpeggiano molti filoncelli di piccolo spessore di ematite bruna, che mi ricordarono un giacimento analogo presso Tolfa. Le vicinanze della Cava del Temperino vengono contrassegnate da estesi accumulamenti di scorie; un edifizio costruito una diecina d'anni avanti in seguito alla riapertura di quei lavori minerari, è già in rovina, come lo è pure un pozzo scavato nella stessa occasione fino alla profondità di circa 147 metri; in tal guisa alle rovine antiche si associano in questa località quelle moderne. Presso il Temperino il filone, che tanto qui come in tutta la sua lunghezza sta incassato nel marmo, ha una potenza presso la superficie di 28 a 35 metri, ed immergesi quasi verticalmente. Però la massa del filone non viene a giorno con tutta la potenza suindicata, ma attraversa il marmo soltanto per una piccola estensione. Il marmo formava sopra una parte della massa una crosta, la quale, dopochè dagli Etruschi fu escavato quel potente filone, ricuopre a guisa di volta quella gigantesca cavità che ebbe nome *Cava grande.* Questa ampia escavazione può esser

visitata ; a partire da essa incontransi vari piccoli pozzi che seguono il filone, alcuni dei quali attraversarono la crosta marmorea allo scopo di raggiungere la sottostante massa metallifera. La matrice del filone consta qui prevalentemente di quell' augite verde bruna di cui fu data più sopra l' analisi, e che presentasi talvolta in sferoidi fibroso-raggiate, talvolta in zone o liste pure fibrose. Le sferoidi augitiche presso la Cava del Temperino hanno un diametro variabile da un piede ad una linea. In quest' ultimo caso possono ottenersi esemplari con molti ed eleganti centri d' irradiazioni. Insieme all' augite trovasi nella pasta del filone anche l' ilvaite in vene intralciantisi (*stockartig*) nell' augite stessa e nel porfido, o concentrata in noduli irregolari. Tra la massa ilvaitica osservansi pure degli aggruppamenti (*Trümer*) di augite fibrosa. Io potei ottenere esemplari costituiti di ilvaite granulosa attraversata da una vena augitica dello spessore di un pollice, della quale il centro degli strati trovasi sulla salbanda. Framezzo alla vena augitica corre alla sua volta un filoncello sottilissimo d' ilvaite. Fra i minerali metalliferi predominano la pirite e la calcopirite, quindi la galena e la blenda bruna disseminati nell' augite ; la pirite trovasi eziandio nell' ilvaite. Nella matrice stanno frammisti il quarzo e la calcite talora interponendosi fra gli spazi delle sferoidi e delle zone augitiche o fra gli strali delle augiti, tal' altra formando in essa delle vene o dei noduli. Le masse piritose costituiscono ordinariamente i centri delle sferoidi augitiche. Secondo Pilla vi si troverebbero anche la marcassita e l' arseniopirite.

Al filone augitico appoggiasi, immediatamente presso il Temperino, il filone di porfido augitico riempiendo la stessa spaccatura e formando delle diramazioni irregolari per entro la massa principale. Facilmente possono ottenersi esemplari costituiti per metà d' ilvaite e per metà di porfido augitico. Il limite non è mai nettamente distinto, che anzi le due rocce tanto strettamente si compenetrano a vicenda da sembrare quasi fuse insieme. Al loro contatto trovansi frequentemente grani di pirite e calcopirite. La Cava del Temperino è precisamente il punto ove gli antichi concentrarono maggiormente i loro lavori ; questi occupano tutta quanta la larghezza del filone (circa 35^{m}) e possono esser seguiti in direzione per oltre 300 metri. La massa metal-

lica è stata asportata per intiero, ad eccezione di pochi pilastri lasciati per ragioni di sicurezza. Sembra infatti che questa parte del filone sia stata esaurita coi lavori antichi; invano diverse Società dopo il 1839 tentarono di riattivare in questo punto la escavazione. Dopo il 1848 furono abbandonati i lavori per riprenderli ancora una volta nel 1850 e abbandonarli nuovamente e forse per sempre. Uno dei due pozzi quivi escavati raggiunse la profondità di 146 metri, attraversando più volte il filone. Sembra che questo diminuisse in potenza a misura che discendeva in profondità, riducendosi finalmente a pochi piedi di spessore, e che mentre a poca profondità trovavasi prevalentemente calcopirite, a profondità maggiori somministrasse invece blenda e galena. Secondo Burat (V. CAILLAUX, *Mines de la Tosc.*) il miglior minerale estratto dopo la riattivazione della miniera del Temperino conteneva 6 a 7 °/₀ di rame, secondo il Nardi circa il 5 °/₀. Gli scarichi antichi dopo la lavatura resero il 20 °/₀ di galena, e 1000 parti in peso di piombo d'opera 1 e $^1/_4$ d'argento. « Basta la valle di Fucinaja a dare una immagine dei giganteschi lavori degli antichi; gli straordinari accumulamenti di scorie che stendonsi in una zona di 1 $^1/_2$ chilometri mostrano che quivi principalmente erano stabilite le fonderie; le tracce di più di 60 forni antichi costrutti in pietra granitica, i residui di antiche mura, di anfore etrusche, ricordano quelle antichissime lavorazioni minerarie » (*Nardi*). Secondo il Savi la strada da San Vincenzo a Campiglia è formata di scorie etrusche. Una di quelle escavazioni facenti parte della Cava grande (Temperino), ora inaccessibile, somministrava gran copia di buratite (carbonato idrato di ossido di rame, di ossido di zinco e di calce) non che di gesso ramifero colorato in verde. Pilla visitò quel profondo spazio sotterraneo pochi giorni dopo la sua scoperta e descrisse (*C. R.*, 1845, tomo XX, pag. 814) i minerali di nuova formazione ivi originatisi nel corso di molti secoli. « Dopo esserci calati per un pozzo strettissimo, che aveva l'apparenza di un crepaccio, giungemmo in una spaziosa caverna di sorprendente bellezza che poteva considerarsi come una *Grotta di Capri* di colore azzurro. Tutta la sua superficie era ricoperta di un tappeto stalattitico azzurro, alla cui formazione presero parte prevalentemente il solfato di rame, il silicato idrato di rame e il gesso. Queste due

ultime sostanze vedevansi accumulate in grande quantità sul suolo della grotta in masse stalagmitiche, la superficie delle quali presentava l' aspetto di una copertura di tegole. Esse riposavano ordinariamente sopra un fondo bruno, coll' apparenza della ragia, in gran parte costituito da pitizzite (miscuglio idrato di arseniato e solfato di ferro). Lo spessore di questo deposito era variabile; in un angolo della grotta osservammo strati di molti piedi di spessore. Il gesso formava sulle pareti una incrostazione di 5 a 7 centimetri di grossezza, sulla cui superficie stavano impiantati gruppi di cristalli regolarissimi ed eleganti (varietà trapeziana di Hauy) grossi oltre due centimetri. Io osservai inoltre un' altra forma di selenite che mi sorprese assai: aghi sottilissimi isolati della lunghezza di 10 a 13 centimetri, incolori, di lucentezza perlacea, simili a filamenti di vetro fuso; trovansi sciolti sul fondo della grotta. La maggior parte del gesso era colorata dal rame in verde e in azzurro. » Pilla ritiene necessario un lasso di tempo di circa 3000 anni per la formazione di quei cristalli di gesso,[1] come pure dei sali di ferro e di rame. La loro origine sembra dovuta semplicemente alla decomposizione delle piriti e all' azione dell' acido solforico sulla calce dell' augite o del marmo, senza che sia stato necessario il concorso di correnti elettriche, come credeva il Pilla. Quei sottili aghi di gesso (alcuni dei quali mi furono gentilmente favoriti dal dott. Portelli di Campiglia), sono sempre geminati, ed uno degli individui è talvolta di dimensioni molto minori dell' altro. I cristalli che per la lunghezza di 8 a 10 centimetri sono grossi al più 2 mm., presentano la seguente combinazione di facce: due prismi rombi verticali (*m* ed *h* di Miller), gli spigoli anteriori dei quali misurano 111°,42′ e 72°,24′, le seconde facce laterali *b* e le prime *a* (piccole). Le facce terminali sono formate dal prisma obliquo anteriore *l*, come anche dalla faccia curva *e*, cui aggiungesi subordinatamente il prisma obliquo posteriore *n*. La geminazione avviene in conformità della nota

---

[1] Il dott. Drouke (V. *Poggendorff's Ann.*, vol. 132, 11° fasc.) in una sua interessante osservazione, ci insegna che cristalli di gesso di quelle stesse dimensioni poterono formarsi per concentrazione molecolare entro un' argilla plastica in un tempo incomparabilmente più corto. — (*L' Autore.*)

legge: « Il piano di geminazione parallelo alle prime facce laterali.[1] »

Il filone del Temperino è incassato, come fu già detto, nel calcare cristallino, sembra però che non si continui nel calcare roseo ad entrochi del lias medio. Poco sopra alla Cava grande trovasi il contatto tra il marmo e il calcare stratificato. A proposito di questo punto, ecco quanto dice l' Hoffmann: « Non può dubitarsi che qui il calcare massiccio subì un sollevamento rispetto a quello stratificato, oppure che quest' ultimo siasi sprofondato rispetto al primo, poichè presso il contatto le testate degli strati son ripiegate in alto, e gli strati stessi son rotti. » Della stessa opinione è anche il Burat (*Géol. appl.*, pag. 359): « Un de ces dykes d'amphibole affleure au Temperino au dessous d'un escarpement de calcaires soulevés évidemment par sa sortie au jour. Les marbres et les calcaires roses schisteux qui leur sont superposés en stratification discordante ont été évidemment soulevés par le fait même de l'éruption du dyke cuprifère. »

Poichè il porfido quarzifero e l' augitico devono esser ritenuti come contemporanei colla massa metallifera, così sembra che almeno pel Campigliese non possa provarsi per tali rocce un' epoca di origine più giovane di quella del lias. L' opinione che vi siano in Toscana rocce granitiche molto giovani (terziarie) non può accettarsi che con molta circospezione, imperocchè molte volte scambiaronsi trachiti con porfidi o con graniti, e sono state riferite infondatamente al periodo cretaceo ed eocenico rocce forse più antiche prive di fossili. E qui cade in acconcio il notare che non esistono affatto ragioni per assegnare al vero granito ilvaitico (che forma la parte occidentale dell' Elba col M. Capanne, e che non deve scambiarsi col porfido della parte media dell' isola) un' età più giovane di quella dei nostri graniti normali.

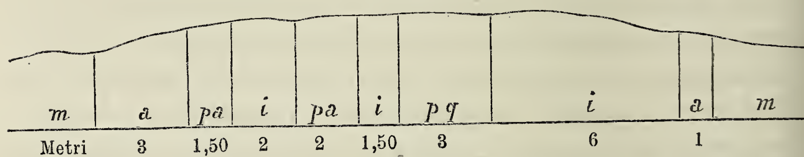
Nella Cava del Temperino è difficile farsi una giusta idea delle condizioni rispettive delle masse che compongono il filone,

---

[1] Presso il signor Perdicary, proprietario di una parte delle miniere di Campiglia, possono vedersi magnifici cristalli di selenite in bacchette di circa 15 centimetri di lunghezza e fino a 3 centimetri di grossezza. Non son sempre geminati ma le forme son le stesse sopraindicate. — (*Il Traduttore.*)

essendochè queste furono quasi completamente asportate e le escavazioni stesse ripiene e rovinate. Ciò però è facile al *Pozzo Cocquand* situato a poca distanza a N.O. del Temperino al di là del piccolo botro. Allorchè l' Hoffmann visitò questa località, la continuazione del filone eravi indicata soltanto da una larga striscia di «blocchi di ematite (ilvaite) e di porfido.» Questo punto fu scelto dal Cocquand per praticarvi dei saggi coi quali venne poscia messo a nudo il filone, avente qui una potenza di circa 20 metri, per mezzo di una sezione verticale in traverso. Io disegnai sul luogo il seguente profilo, le cui dimensioni sono però soltanto approssimative:

Fig. 3.

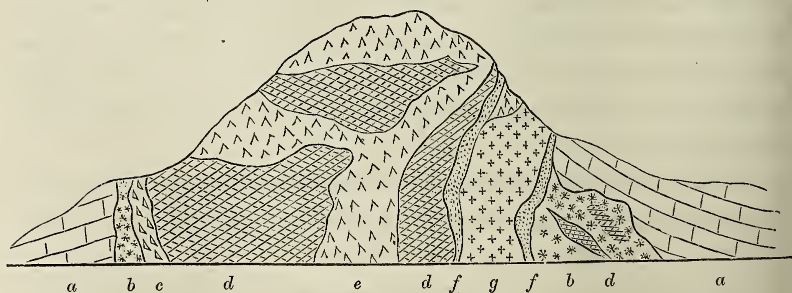


m. Marmo. — *a*. Augite. — *p. a*. Porfido augitico. — *i*. Ilvaite. — *p. q*. Porfido quarzifero. I numeri indicano la potenza di ciascuna parte del filone in metri.[1]

Da ambedue le parti del filone sta il marmo bianco senza distinta stratificazione. Ambedue le salbande son formate di augite raggiata. Dal lato occidentale fra l' augite e il marmo

[1] La seguente figura riproduce fedelmente le condizioni reciproche delle diverse masse componenti il filone, come presentansi nella sezione trasversale presso il pozzo Cocquand. Il disegno fu fatto nella scala di 1 : 300 per le orizzontali e per le verticali:

Fig. 4.



a. Marmo bianco. — *b*. Augite raggiata. — *c*. Quarzo. — *d*. Ilvaite. *e*. Porfido augitico. — *f*. Epidosite. — *g*. Porfido quarzifero.

(*Il Traduttore*.)

trovasi una formazione quarzosa.[1] Quasi la metà della massa è costituita da ilvaite compatta, ed è divisa in tre zone da due filoni di porfido augitico verde scuro e da porfido quarzifero bianco. Anche un' altra massa di porfido augitico sta fra l' augite raggiata e l' ilvaite. Tanto l' augite quanto l' ilvaite sono qui molto povere di minerali metalliferi. Il riempimento della spaccatura per mezzo delle indicate masse minerali non è regolare; la potenza di ciascuna di esse varia molte volte e bruscamente. Sembra che le masse porfiriche abbiano attraversato l' augite e l' ilvaite alla stessa guisa di fluidi viscosi. Da questo punto in là il porfido quarzifero chiaro accompagna per oltre un miglio il filone, raramente nella sua parte mediana, più di frequente fra esso e il marmo. — Offre forse la Germania qualche cosa di simile a questa massa filoniforme composta di porfido augitico e quarzifero, di ilvaite ed augite raggiata!? — Presso le salbande il filone spinge le sue apofisi nel marmo; è assolutamente innegabile che esso siasi fatta strada aprendo con meccanica energia la spaccatura. Cocquand fece affondare nel marmo presso il filone un pozzo, tuttora aperto, fino alla profondità di circa 90 metri; a 40 metri dalla superficie partendo dal pozzo fu attraversato il filone senza incontrare alcun lavoro antico. Sembra però che anche a questa profondità sia stato riconosciuto sterile come alla superficie, poichè una vera e propria estrazione o non ebbe principio o fu immediatamente abbandonata. Seguendo il filone alquanto più verso N.O. incontrasi sulla destra della vallecola dell' Ortaccio la *Cava dell' Ortaccio*, teatro di antichi lavori e di recenti esplorazioni. Il filone che quindi innanzi cambia la direzione primitiva in quella di N.N.O., ha una potenza di oltre 40 metri ed è costituito prevalentemente da ilvaite attraversata da due filoncelli di porfido augitico. Percorrono l' ilvaite anche diverse strisce di augite raggiata. Sulla salbanda di S.O. sta a contatto del marmo bianco una zona augitica quindi una porfirica. Fra il porfido e l' augite trovasi una formazione epidotica di contatto dello spessore di pochi centimetri; è la così detta epidosite. Siccome il porfido augitico di questo filone mostra una grande inclinazione per la concentra-

[1] Questa formazione io la riscontrai invece fra l' augite e l' ilvaite.
(*Il Traduttore.*)

zione dell' epidoto in piccole druse, così sembra che ad immediato contatto della massa augitica siasi convertito totalmente in una epidosite. Un poco più sopra verso N.O. si giunge alla *Buca sopra l' Ortaccio,* ove il porfido quarzifero chiaro comparisce nuovamente sul lato N.E. della spaccatura come al Pozzo Cocquand. Le parti del filone, nel profilo trasversale da N.E. a S.O. messo a nudo coi lavori a cielo scoperto, succedono l' una all' altra come appresso: porfido quarzifero, ilvaite, augite raggiata, porfido augitico, ilvaite. Hanno luogo adunque nella Cava sopra l' Ortaccio, condizioni di giacimento analoghe a quelle del Temperino. La massa non affiora però con tutta la sua potenza di circa 40 metri, ma il calcare cristallino che qui è chiaramente stratificato, ne ricuopre a guisa di tetto la porzione N.O. Ad onta della grande irregolarità con cui venne riempita la spaccatura, possiamo veder qui, come al Pozzo Cocquand, comparire nella metà N.E. del filone il porfido quarzifero, e nella metà S.O. due strisce di porfido augitico. Alla ilvaite ed alla augite raggiata stanno qui commisti noduli irregolari di calcopirite, poca galena e blenda. In mezzo alla massa ilvaitica nera compariscono druse sferoidali internamente vuote, il cui diametro può giungere fino a 50 centimetri, rivestite di cristalli di quarzo. Questi cristalli prismatici, talvolta aeroidri, sono trasparenti e ricoperti in parte da una crosta caoliniforme. Il prisma esagonale dividesi non di rado verso il vertice in più punte cristalline parallele. Allorquando io visitai questa escavazione abbandonata, molte di queste geodi, le cui pareti erano incrostate di quarzo compatto sul quale stavano impiantati quei cristalli, conferivano alla nera superficie ilvaitica della escavazione uno speciale interesse. Quivi son pure degne di nota le relazioni di posizione fra la massa augitica e il porfido augitico; alcuni frammenti angolosi della grossezza di circa un metro di quest' ultimo sono ravvolti nella massa ilvaitica. Il porfido di un color grigio verdastro chiaro a circa 30 centimetri di distanza dal limite dell' ilvaite diviene verde nerastro cupo; a prossimità maggiore diviene serpentinoso per la formazione di una innumerevole quantità di piccoli grani di serpentino (pseudomorfosi dell' augite e dell' olivina), e finalmente tutta la roccia convertesi in una massa serpentinosa. Contemporaneamente il porfido a contatto dell' ilvaite impregnata di

solfuri metallici, riempiesi di vene sottili e di noduli di piriti di ferro e di rame e di ilvaite. Riguardando soltanto questi frammenti porfirici racchiusi nella massa augitico-ilvaitica, non potrebbesi fare a meno di ritenere quest' ultima roccia come più giovane del filone porfirico. Se però d' altra parte osservansi le ramificazioni del porfido per entro la massa augitica potrebbesi per contrario credere quello più giovane di questa. Ponderando bene però tutte le circostanze del giacimento e specialmente la profonda alterazione che presenta il porfido al contatto colla massa del filone, ci possiamo facilmente convincere che ambedue le rocce ebbero tra loro una reciproca azione allorquando trovavansi allo stato plastico; dimodochè la loro origine può ritenersi pressochè contemporanea. Sul suolo della cava giace un grosso blocco, precipitato giù dalla salbanda di S.O., costituito per metà da marmo, per metà da una massa ilvaitico-augitica. Il filone e la roccia incassante sono fortemente fra loro aderenti; la superficie di contatto è irregolarissima e scabra, poichè il filone penetra nel marmo con molteplici sinuosità. Vediamo ora come possono spiegarsi quelle formazioni di contatto, di cui abbiam fatto cenno, fra il porfido augitico e l' ilvaite per entro a questo gigantesco filone. La composizione chimica delle diverse masse minerali che lo costituiscono, porfido quarzifero cioè, porfido augitico, augite ferrifera (l' augite manganifera non potei vederla in questo punto), ilvaite e porfido augitico serpentinoso, è stata prodotta più sopra.

È affatto fuori di dubbio che la formazione di contatto sia dovuta ad uno scambio di materie per introduzione o per asportamento; possiamo infatti persuaderci coll' aiuto del microscopio di polarizzazione, come l' augite e l' olivina, e più o meno anche la pasta son ripiene di una sostanza serpentinosa. La questione riducesi adunque essenzialmente a due dimande: — Da dove provengono le nuove sostanze? — Come vi sono state introdotte? — La prima dimanda presenta già innumerevoli difficoltà, poichè quanto è facile spiegare l' elevato tenore in ferro del porfido augitico serpentinoso per la vicinanza dell' ilvaite, altrettanto sembra difficile il rintracciare la sorgente della maggior quantità di protossido di manganese e della magnesia in confronto di quella dell' ilvaite e del porfido augitico. L' ipotesi

che le acque meteoriche penetrando fra le spaccature della roccia vi abbiano raccolti e concentrati gli elementi delle circostanti masse minerali, sembra a prima vista soddisfacente; però io non credo che chi impara a conoscere tale giacimento coi propri occhi e senza idee preconcette, possa accogliere tale spiegazione. I seguenti fatti sembrano in special modo difficilmente conciliabili con essa: — la serpentinizzazione non ha luogo soltanto lungo le zone di contatto fra il porfido augitico e l'ilvaite più o meno verticali, ma eziandio sui grossi frammenti di porfido ravvolti nell'ilvaite, e nei quali la conversione in serpentino avvenne tutto all'intorno della loro massa. — L'ilvaite nera, simile ad ossidiana, sembra estremamente disadatta alla filtrazione delle acque; inoltre le due rocce, porfido ed ilvaite, sono così strettamente fra loro serrate, che può dirsi a buon diritto che lungo la loro superficie di contatto non poterono farsi strada le acque filtranti. La descrizione della *Grotta azzurra* del Pilla nelle profondità della Cava grande, ci addita chiaramente ciò che hanno potuto produrre nel corso di parecchi secoli le acque pluviali che filtrano attraverso la massa del filone, sono solfati idrati ec. Nulla di tutto ciò presentaci il nostro contatto della *Cava sopra l'Ortaccio,* ma per contrapposto vi si osserva un accumulamento di piriti (pirite di ferro e poca calcopirite). Adunque le acque meteoriche colla loro azione ossidante non possono avere avuto di qui il loro passaggio, non accumularono le piriti lungo il contatto, nè impregnarono di esse il porfido e tanto meno lo convertirono in serpentino.

Se adunque non possiamo attribuire alle acque meteoriche la decomposizione e la trasformazione avvenuta al contatto fra il porfido e l'ilvaite, sembra accettabile soltanto l'ipotesi che quella conversione sia dovuta ad azioni secondarie seguite più o meno immediatamente dopo l'eruzione della massa del filone. Anche in questo concetto però è necessario il concorso dell'acqua allo stato liquido o gazoso, come conduttrice di tutti quei materiali; devono essere state infatti soluzioni pregne di sostanze terrose e metallifere che salirono accompagnando l'eruzione. Mentre che per la spiegazione di quella formazione di contatto abbiamo dovuto ricorrere a processi di cui non si ha più esempio in questa località nè altrove, almeno nello stesso grado, dobbiamo franca-

mente rinunziare ad investigare i precisi rapporti fra quelle masse eruttive ed i gaz ed i fluidi che ne accompagnarono e determinarono la eruzione. Nessun osservatore può infatti per ora dare spiegazione del modo con cui l' acqua sta unita colla lava fluida. Nondimeno dove nell' epoca presente la lava sale e si riversa fuori del cratere oppure vien rigettata in forma di scorie, ivi è sempre il vapore acqueo la forza espellente; per cui dobbiamo concludere che anche nelle epoche passate, ad onta di tutte le differenze nella forma e nella proporzione delle eruzioni, deve essere stata l' acqua che portò fuori i materiali dalle profondità compenetrandoli e producendo in essi delle alterazioni. Lo studio dei filoni di Campiglia è perciò tanto più istruttivo inquantochè esclude assolutamente ogni altra interpretazione ad eccezione di quella della provenienza delle materie dal basso, poichè l' insieme delle svariate sostanze componenti il filone sta racchiuso in un marmo talmente puro che non poteva mai somministrare gli elementi necessari per la formazione dei minerali di contatto, granato, vesuviana, ec.

A pochi passi dalla detta località verso Nord trovasi la *Buca* o *Nido dell'Aquila,* antica escavazione etrusca di circa 10 metri di larghezza e 25 a 30 di profondità entro la quale discendesi per mezzo di una discenderia a gradini costruita lungo il limite fra il marmo e il porfido augitico. Dal fondo di questa cavità un piccolo pozzo di circa 40 metri conduce in altri spazi sotterranei maestrevolmente lavorati.

Nelle pareti marmoree della Buca dell' Aquila vidi eziandio le tracce dello sfregamento delle funi colle quali gli antichi eseguivano l' estrazione del minerale; esse consistono in scanalature della profondità di circa 15 centimetri. Presso la Buca dell'Aquila nel *Poggio delle Fessure* trovasi parimente un antico pozzo pel quale giungesi in escavazioni che somministrano buratite, pitizzite, aragonite azzurra ed altri minerali. La buratite è conformata in gruppi fibroso-radiati, celesti, di lucentezza sericea, originatisi per entro le druse e le spaccature del marmo. La sua composizione, secondo Delesse, è la seguente: acqua e acido carbonico 39, 16; ossido di zinco 26, 98; ossido di rame 4, 17; calce 29, 69; peso sp. 2, 913 (*Ann. de chim.*, XVIII, 478 Kenngott,

Uebers. min. Forsch., 1844-1849, pag. 64). Un gran numero di pozzi antichi trovasi in questo punto; anche il Cocquand (1846) fece affondare un pozzo di circa 96 metri di profondità, distante solo un centinaio di metri dalla Buca dell' Aquila, collo scopo di raggiungere quella parte del filone lasciata intatta dagli antichi. Un poco verso N.O. trovasi la *Cava del Rame* consistente in antiche escavazioni nella maggior parte ripiene. Tutt' intorno furono eseguiti dagli etruschi lavori sotterranei veramente colossali. Posto l' orecchio al suolo io udii per 18 secondi il rumore prodotto dal cadere e dal rotolare di una pietra gettata in un pozzo tortuoso in parte verticale, in parte inclinato; la sua profondità verticale deve giungere molto probabilmente a 200 metri. Nel distretto metallifero campigliese come nel massetano gli antichi non scavarono alcuna grande galleria ma soltanto innumerevoli pozzi per lo più irregolari e prossimi l' uno all' altro. Ad esempio sul poggio di Serrabottini presso Massa Marittima in uno spazio di forse un miglio si contano circa 300 pozzi antichi. Questi pozzi non sono verticali, nè hanno un' ampiezza costante, ma seguono le spaccature della roccia allargandosi e restringendosi bruscamente. Pochi documenti esistono su questi lavori, però si possono distinguere facilmente due epoche negli antichi lavori del Massetano, delle quali la più antica è caratterizzata da pozzi stretti ed incompleti ed ancor più per la vegetazione sviluppatasi sugli scarichi. Così gli scarichi di Scabbiano sono decomposti e ricoperti di querci colossali; mentrechè quelli di Poggio al Montone e Serrabottini sono nudi e sterili (Savi, *Sulle min. delle vicinanze di Massa Marittima.* — *Cimento*, Ann. V, 108-148).

In prossimità della Buca dell' Aquila e della Cava del Rame rinvenni sugli scarichi antichi molto quarzo con innumerevoli impronte di piriti di ferro e con efflorescenze di ossido di rame, malachite, azzurrite e non poca ematite rossa silicea. La matrice dei filoni di Campiglia, in quei punti ove fu esposta alle azioni dissolventi dell' atmosfera, comparisce frequentemente alla superficie convertita in ematite rossa e bruna quarzosa. Questa stessa conversione è presentata in una maniera altamente istruttiva da una pseudomorfosi della collezione del dottor A. Krantz.

Cristalli d'ilvaite dell'Elba constano alla superficie d'oligisto, più verso l'interno di ocra di ferro; il quarzo insieme col calcedonio si è formato alla superficie dei cristalli di cui la parte interna soltanto in un punto presenta ancora un residuo della sostanza ilvaitica inalterata. Per una più circostanziata descrizione di questo esempio, ved. *R. Blum, III, Nachtr., z. d. Pseudom.* pag. 186. Secondo il Nardi dalla Buca dell'Aquila nella direzione di S.O. stendesi una serie di pozzi antichi fino al Botro ai Marmi, nei quali trovasi ematite rossa, molto quarzo con impronte di piriti di ferro, un poco di ossido di rame, malachite e azzurrite. Però non potei avere ulteriori notizie in proposito. A pochi passi dalla Cava del Rame volgendo verso Ovest incontrasi di nuovo il porfido augitico che qui pure accompagna il filone. Più oltre verso N.O. non mi fu possibile di ritrovare questa roccia, osservai bensì il filone dell'augite raggiata intimamente connessa col porfido quarzifero che qui prende un aspetto intieramente granitico. A Nord delle rovine della *Rocca San Silvestro* il filone dirigesi a N. 8° O. — In questa parte più settentrionale del filone, oltre al porfido augitico, sembra mancare anche l'ilvaite;[1] contemporaneamente all'augite ferrifera si sostituisce l'augite manganesifera e invece della blenda bruna comparisce la gialla. Il filone augitico, che consta anche qui di gruppi sferoidali, forma per entro il marmo molte strette ramificazioni che corrono talvolta parallelamente e con spessore uniforme, tal' altra vi penetrano con forme più irregolari. L'augite manganesifera è talvolta impregnata di calcite racchiusa fra gli strali. Presso il limite fra il marmo e l'augite stanno disseminati dei granuli di quarzo grigio chiaro. Il contatto fra il marmo e queste apofisi del filone augitico presentasi intralciato ed intrigato in una maniera veramente caratteristica. In una lastra trasparente si può osservare al microscopio come innumerevoli e finissimi aghi augitici penetrano nel marmo in forma di raggi; talora due sistemi di raggi

[1] Sebbene in piccolissima quantità, pure in seguito ai nuovi lavori nella *Cava di San Silvestro* fu trovata l'ilvaite insieme coll'augite manganesifera. In questo punto il filone presenta anche una certa quantità di galena, di cui alcune vene dello spessore di circa 10 centimetri penetrano da sole nel marmo saccaroide. — (*Il Traduttore.*)

si incrociano senza disturbarsi. Così nel marmo bianco granulare misto con quarzo compariscono sottilissime reticolature di raggi di augite. Una così delicata struttura potè esser soltanto il risultato di un lento e graduale processo di cristallizzazione. Sulla zona di contatto tra l'augite e il porfido quarzifero comparisce qui pure l'epidosite la quale come la stessa augite forma delle sfere raggiate.[1] Io seguii il filone fin sopra allo schienale marmoreo che dal Monte Calvi scende verso ponente, oltre il quale entrasi nella parte superiore della Valle dell'Acquaviva. Sul suo stesso crinale, che consta di banchi orizzontali, trovasi la *Cava del Serpente* con molti pozzi attualmente inaccessibili. Il porfido quarzifero che a Nord della Rocca San Silvestro comparisce in forma di filone nel marmo, ha una grandissima analogia con quello della Val delle Rocchette, essendochè contiene esso pure il feldspato sanidino e la cordierite; oltre di ciò avvicinasi qui talmente alla grande massa porfirica delle colline di San Vincenzo, che sebbene io non abbia potuto osservarne la immediata connessione non ne posso menomamente dubitare.

A N.E. del filone del Temperino trovasi l'altro parallelo *della Cava del Piombo*. Anche questo come l'altro precedentemente descritto non si presenta come un filone continuo, ma come una serie di tratti di filone interrotti più volte alla superficie, la cui direzione generale va da S.S.E. a N.N.O. Questo secondo filone può esser seguito dalla parte superiore della Valle dell'Ortaccio, sopra il poggio Palazzeto, la vallecola del Ciavaro fino alla Valle delle Strette. Su questa lunghezza di oltre 1300 metri in linea retta sono schierati antichi lavori, pozzi, discenderie, ec. Il porfido quarzifero in più luoghi di aspetto granitico, che accompagna questo filone, è ad esso strettamente unito nel tratto di mezzogiorno, mentrechè al di là della *Cava del Piombo* la zona porfirica giallo-rossastra si continua, senza la concomitanza del filone augitico, al di là dei monti marmorei fino ai monti della Gherardesca. Nella estremità meridionale di questo filone trovasi la *Cava del Cinghiale* alla quale si rannodano, per mezzo

---

[1] Nella epidosite che qui ha un grande sviluppo, trovansi disseminate piriti di ferro e grani serpentinosi. — (*Il Traduttore.*)

di ampie escavazioni a cielo scoperto e di numerosi pozzi, le cave *al Fico* e *l' Ajone*. Secondo il Nardi, che spesso con pericolo della vita visitò queste escavazioni, abbandonate fino da epoche remotissime, allo scopo di acquistare una giusta idea sulla convenienza di riattivare quelle coltivazioni minerarie, i lavori antichi avrebbero qui raggiunto un grande sviluppo. Unitamente ai pozzi e ad altre escavazioni più o meno irregolari, egli rinvenne cinque gallerie poste una sopra l' altra ciascuna delle quali aveva un' altezza di circa due metri per 1, 30 di larghezza. Certe aperture aventi la forma di pozzi che ripetonsi ad uguali distanze servivano di comunicazione fra i diversi piani. « Osservando la bellezza di queste gallerie e il minerale tuttora accumulato in un piccolo monticello dinanzi alla miniera, appena può credersi che qui la mano del picconiere riposi da lunga serie di secoli. In questa escavazione trovasi tuttora una scala larga 3 $^1/_2$ metri maestrevolmente scavata nel marmo. » Il punto più rimarchevole di questa massa metallifera è senza dubbio la *Cava del Piombo* situata ad Est di San Silvestro. Il filone della potenza di 20 metri circa, consta qui di sferoidi colossali (fino a 2 $^1/_2$ metri di diametro) di augite raggiata. Una di tali gigantesche sferoidi fu spaccata cogli ultimi lavori minerarii. Il nucleo centrale è costituito da una massa irregolare di oltre 30 centimetri di grossezza di blenda bruna, galena, pirite e calcopirite. Questa massa piritosa centrale diramasi framezzo agli strali dell' augite grigio scura, i quali nelle grandi sferoidi sono delimitati da 3 o 4 superficie sferiche concentriche. Tutta quanta la massa augitica poi è compenetrata da nuclei più grandi o più piccoli di solfuri metallici, dai quali son pure rivestite quelle superficie sferiche concentriche. Gli interstizi fra le sfere sono formati da masse augitiche raggiate in zone irregolari in cui trovansi druse di quarzo grosse un piede, le pareti delle quali son coperte di cristalli di 2 a 3 centimetri di grossezza. La parte interna di quelle sfere è vuota, ed accresce perciò il meraviglioso spettacolo di quella escavazione aperta. Al quarzo associasi in quelle druse la dolomite in cristalli di 2 a 3 centimetri, in cui predomina il romboedro primitivo cogli spigoli laterali smussati da uno scalenoedro, e la siderite. Anche

l'ilvaite cristallizzata trovasi nella Cava del Piombo in vene o in noduli mista alle masse augitiche e piritose. Ai due lati del filone sta il marmo, e nella stessa spaccatura o ad immediata vicinanza, viene fuori qui pure il porfido quarzifero. Come prodotto di decomposizione comparisce nella Cava del Piombo la calamina di forma testacea la quale riempie le cavità del filone e del marmo. Questa formazione spiegasi facilmente per il fatto della decomposizione della blenda e l'azione del solfato di zinco sul carbonato di calce. Dinanzi alla cava stavano accumulati notevoli ammassi di minerale di cui ciascun frammento, magnifico impasto di augite, blenda, ilvaite, galena, pirite e calcopirite avrebbe potuto abbellire le più cospicue collezioni mineralogiche. L'aggruppamento raggiato dell'augite in sferoidi grandi e piccole conferisce a tutte queste masse una impronta veramente caratteristica. Particelle e venuzze di solfuri metallici e specialmente di galena attraversano talvolta le sfere raggiate, quasi riempiendo piccole spaccature della massa augitica. Mentre che i nuclei piritosi delle cocarde si formarono evidentemente prima o contemporaneamente alle fibre dell'augite, quei frammenti e quelle vene dovettero indubbiamente avere un'origine posteriore. Fra le cocarde e le zone raggiate trovansi molte concentrazioni irregolari di quarzo in cui talvolta stanno impiantati frammenti d'ilvaite. Però non sembra possibile di riconoscere una distinta successione di epoche per le diverse masse rocciose e metallifere componenti il filone, poichè la loro formazione fu pressochè contemporanea, e richiese certamente un lungo lasso di tempo.

Gli affioramenti di grandi masse di galena nella Cava del Piombo dettero occasione in tempi diversi a ripetute lavorazioni minerarie; al tempo dei Medici, quindi negli anni 1821, 1836, 1840 e finalmente nel 1864. Attualmente anche qui tace ogni lavoro.[1] Sebbene il filone al tempo della mia visita fosse abbastanza bene scoperto, per esser da poco abbandonata la lavorazione, tuttavia i rapporti di esso colle rocce incassanti potevano osservarsi per lo innanzi molto più chiaramente. La seguente

---

[1] Vedi la nota a pag. 300 (fasc. 7-8). — (*Il Traduttore.*)

figura rappresenta la Cava del Piombo come fu prodotta da P. Savi.

Fig. 6.



a. Calcare cristallino. — *b*. Massa di augite radiata con galena, blenda, ilvaite ec. *c*. Porfido augitico.

Nella parte anteriore vedesi una massa augitica di forma irregolare incassata nel calcare cristallino. Gli strati augitici sono ordinati in una zona sulla salbanda ed impiantati normalmente alla linea di contatto; nell' interno vi sono grandi sferoidi raggiate. Nella parte mediana della massa insinuasi un filone porfirico che più a sinistra è rimasto eretto a guisa di una muraglia. Però il filone nella parte anteriore della nostra figura è soltanto un avanzo dell' intiera massa stata escavata a cielo scoperto. Le cocarde e le masse raggiate che vedonsi nella superficie marmorea nel fondo del nostro disegno appartengono all' altra salbanda del filone principale. La forma irregolare di quella porzione di filone sul dinanzi della cava, che raggiunge la superficie del suolo soltanto assottigliandosi fino a divenir nulla, spiega anche il modo di comportarsi dell' altro filone al Temperino e all' Ortaccio ove il marmo ne ricuopre la massa con

una vôlta potente (presso il Temperino circa 10 metri) — (vedi anche Burat, *Tav. XIX, Géol. appl.*, ed una sua copia in v. Cotta, *Erzlagerstätten*, pag. 378). Allorchè Hoffmann visitò quella località osservò nella massa del filone « numerosi frammenti alla rinfusa di calcare affatto simile a quello del contatto, le dimensioni dei quali erano all'incirca 3 metri di lunghezza per 1 di larghezza. Il filone che sul suolo della valle può aver la potenza di 16 metri va sempre più assottigliandosi verso l'alto giungendo fino ad un'altezza di 50 a 70 metri sulla parete calcarea della diramazione occidentale del Monte Calvi. » Hoffmann fa cenno inoltre della calamina cellulare in vene di 5 centimetri di spessore nelle spaccature del calcare più raramente fra gli strati di « orneblenda. » Lo stesso autore cita anche druse d'ilvaite del Temperino; nella direzione della Cava del Piombo fa menzione inoltre dello sciorlo (*Schörl*) in masse compatte e in cristalli, sotto il qual nome però altro non devesi qui intendere che l'ilvaite. Dobbiamo eziandio ricordare che dal Cocquand (*Sur les substances rayonnées*) fu citata come una rarità mineralogica il granato e la magnetite dei filoni campigliesi. Questi minerali avrebbero qui tanto maggiore interesse inquantochè per tal fatto sarebbe ancor più marcata l'analogia fra Campiglia e il Capo Calamita all'Elba, presentandosi in quest'ultima località parimente l'ilvaite insieme coll'augite raggiata nel marmo.

L'escavazione più settentrionale di questo giacimento porta il nome di *Cava del Colombo.* Oltre che nei due citati filoni del Temperino e della Cava del Piombo presentasi l'augite raggiata come matrice di filone nel marmo anche sulla cima del *Poggio dell'Acquaviva* separato dal Monte Calvi per mezzo della valle del Botro ai Marmi. Questo filone augitico che secondo il Cocquand attraverserebbe non solo il marmo bianco ma anche il calcare ammonitico non è accompagnato da rocce porfiriche. Dalla massa augitica che qui consta piuttosto di una fitta rete di vene (*stockförmig*) che di un vero filone, diramansi un gran numero di filoncelli di uno spessore variabile da pochi millimetri a due centimetri.[1] Anche queste strette apofisi che corrono talvolta a poca

[1] Possono quivi ottenersi elegantissimi esemplari di marmo saccaroide, sul campo candido del quale spicca una vena augitica rettilinea di un bel verde. (*Il Traduttore.*)

distanza in direzione parallela possiedono una struttura raggiata. I centri delle sferoidi trovansi o sulle salbande o più frequentemente nel mezzo della vena. Il contatto col marmo, che qui è a grana grossa, è affatto brusco; l'ilvaite, la galena, la pirite talvolta in sottili letti tal'altra in granelli isolati giacciono per lo più sulle salbande. Nessuna modificazione scorgesi nel marmo al contatto colla massa augitica; soltanto ad immediata prossimità dei piccoli filoncelli contiene una traccia di magnesia. L'opinione dei precedenti osservatori che i filoni campigliesi abbiano prodotto la dolomitizzazione del marmo non potè esser da me constatata in alcun punto. Tanto meno poi si può attribuire ai filoni augitici e porfirici la conversione del calcare in marmo; imperocchè a grande distanza da esse il calcare è della stessa struttura cristallina che ad immediata prossimità. Come le pendici del Monte Calvi, il Poggio dell'Acquaviva fu esplorato dagli antichi per una grande estensione. Seguendo il filone augitico fu costruita una galleria inclinata lunga circa 800 metri, larga 2 o 2 $^1/_2$, alta 1. Due pozzi, uno dei quali della profondità di 44 metri, l'altro di 118, la fanno comunicare coll'esterno. Mentrechè questi lavori, giudicandone dalla loro forma, sono antichissimi e probabilmente appartengono, come quelli più sopra descritti, all'epoca etrusca, trovasi nella pendice settentrionale del monte una galleria di epoca senza dubbio più recente però incognita. Questa galleria alta 3 metri e larga 2 è posta a mezza costa dirimpetto al Monte Rombolo ed ha una lunghezza di quasi 250 metri. Essa è scavata per intiero nel calcare marmoreo e non ha incontrato alcun filone. Scopo di questa galleria era certamente quello di scoprire in profondità il filone augitico di cui gli etruschi avevano escavata la parte superficiale.

Qualificazione dei filoni di Campiglia e considerazioni teoretiche che se ne possono indurre. — Dalla descrizione che abbiamo fatta dei filoni di Campiglia ne consegue che essi non possono prender posto in nessuna di quelle divisioni sistematiche nelle quali vengono ora repartiti i giacimenti metalliferi (ved. ad esempio, v. Cotta, *Geologie der Gegenwart*). Questi filoni sono giacimenti *sui generis* che sembra non abbiano fino ad ora trovato riscontro in alcun'altra località. Ciò non esclude però che

anche in altri luoghi siansi potuti osservare alcuni fenomeni analoghi a quelli presentati dai filoni campigliesi. Come tali devono rammentarsi per primi alcuni punti dell'Elba (Capo Calamita e Rio marina) e Val Castrucci. Accennerò qui soltanto che nella pendice orientale della *Punta Nera* di Calamita trovansi grandi masse stratiformi di augite ferrifera verde scura in sferoidi raggiate insieme ad ilvaite compatta ed in stretto rapporto col marmo; come pure che presso la *Torre di Rio* compariscono ugualmente l'augite e l'ilvaite nelle druse e nelle spaccature di uno schisto talcoso o sericeo in rapporto col marmo. Però in nessuna di queste due località trovansi in connessione con una qualunque roccia eruttiva. La *Val Castrucci*, due miglia a S.E. di Massa Marittima presso le *Capanne vecchie* (prov. di Grosseto) presenta un giacimento metallifero affatto diverso da tutti gli altri del Massetano (ved. P. Savi, *Sulle miniere delle vicinanze di Massa Marittima*).[1] Val Castrucci forma la parte superiore del *Botro della Valle.* Il Savi osservò sulla costa del *Poggio di Brenna* fra gli strati calcarei e schistosi venule di calcopirite in vicinanza delle quali la roccia diveniva più tenace e dura. Frequentemente quelle vene erano accompagnate da una specie di diorite che a luoghi passava ad un' augite raggiata (anfiboli del Savi). Quella formazione dioritica penetra in forma di filone fra gli strati schistosi e calcarei seguendone talvolta l'andamento, tal' altra attraversandoli. Nell'interno di questa roccia augitica, ordinariamente quarzifera, trovansi talvolta cristalli di galena e più di frequente masse rotondeggianti della grossezza di una noce o di un uovo della più bella calcopirite. Sul lato sinistro del Botro presso la via del Santo trovasi una serie di filoni-strati costituiti di augite raggiata e quarzo con calcopirite. Molti altri se ne osservano più in alto. In Val Castrucci trovansi filoni augitici impregnati di calcopirite e racchiusi

---

[1] Non è questo un fatto isolato nel distretto metallifero del Massetano, che anzi sembra essere normale per la maggior parte dei giacimenti di questa località: infatti oltrechè in Val Castrucci presso il centro minerario principale, troviamo formazioni augitiche anche al *Poggio al Montone* presso la miniera della Castellaccia, e in *Valdaspra,* ove oltre l'augite vi compariscono l'epidosite e il granato. — (*Il Traduttore.*)

nel calcare e negli schisti, manca però l'ilvaite tanto caratteristica pel Campigliese.[1]

Una certa benchè lontana analogia coi giacimenti campigliesi sembrano presentarla i banchi anfibolici siliceo-calcarei metalliferi dei dintorni di Breitenbrunn e Schwarzenberg in Sassonia (descritti da v. Cotta nella *Geogn. Beschr. d. Königr. Sachsen, di C. Fr. Naumann, 2 Heft*, pag. 37-42). « Questi filoni-strati racchiusi nei micaschisti sono tanto strettamente connessi colle dioriti da non poterli ragionevolmente separare, e spesso accompagnati dal calcare cristallino e dalla dolomite. Che queste dioriti siansi intruse nella formazione schistosa per entro spaccature parallele non può restare alcun dubbio. Però non era necessario che il materiale per i metalli e molti altri minerali (magnetite, pirite magnetica, pirite di ferro, calcopirite, arseniopirite, blenda nera e bruna, alquanta cassiterite, granato, vesuviana, orneblenda ec.) si trovasse in origine in queste dioriti. La circostanza che le dioriti sono ricchissime di minerali ma soltanto localmente, indicherebbe piuttosto che la loro metallizzazione fosse avvenuta posteriormente in un modo qualunque. Quasi ancor più difficilmente spiegabile della metallizzazione locale è il fatto della frequente concomitanza di queste dioriti col calcare cristallino e colla dolomite. » Nessuna traccia d'ilvaite.

Coi minerali metalliferi campigliesi hanno molta somiglianza (secondo una comunicazione vocale del signor Val. v. Möller) quelli di Pitkaranda in Finlandia. In prossimità del lago Ladoga tra il granito e i micaschisti affiora un filone-strato costituito specialmente di orneblenda e malacolite (in un col granato nero e verde, pitkarandite ec.) e racchiudente blenda, galena, calcopirite, magnetite e cassiterite. Il filone contiene in media 3 a 3 $^1/_2$ $^0/_0$ di rame. Anche qui manca l'ilvaite.

Sembrano in modo speciale appropriati ad una comparazione con quelli di Campiglia i filoni cupriferi di Kupferberg nella Slesia (v. Websky, *Geogn. Verh. d. Erzlagerstätten von Kupferberg*

---

[1] Dallo studio dei fatti interessantissimi presentati da questo giacimento, siamo condotti alla conclusione che esso sia dovuto puramente ad un processo di metamorfismo, ed è di tale opinione anche l'autore nel suo scritto più volte citato, *Die Umgebungen von Massa Marittima*, al quale rimando il lettore per ulteriori notizie. — (*Il Traduttore.*)

und Rudelstatt. Zeit. d. g. Ges., V, 1853, pag. 373-438) che affiorano tra gli schisti dioritici attraversando apofisi di granito e talvolta anche filoni porfirici. Uno dei più rimarchevoli è il filone-strato *Einigkeit* che passa sotto la stessa città di Kupferberg. La matrice principale di esso è « una varietà di orneblenda in fibre sottili raggruppate eccentricamente, che fu chiamata *Strahlstein,* ma che per le sostanze che l' accompagnano, analogamente ad altre località, dovrebbe riferirsi alla edembergite (augite). Vi si uniscono il quarzo prasio (che trovasi coll' ilvaite presso la Torre di Rio all' Elba), un minerale simile a clorite, pirite magnetica, pirite, calcopirite ed erubescite. Allorchè la miniera *Einigkeit* al principio di questo secolo non era più in attività, Ch. S. Weiss scoperse sullo scarico del Wolfsschacht (pozzo del Lupo) i noti cristalli d' ilvaite. » Nondimeno l' analogia di questi coi filoni campigliesi è sempre lontana, poichè mentre vi si trovano le masse augitiche raggiate, le piriti e una piccola quantità d' ilvaite, manca il calcare cristallino come roccia incassante di questi filoni che non hanno alcun carattere eruttivo ma sono strettamente connessi in forma di strati cogli schisti dioritici.

Per ciò che concerne l' origine dei giacimenti metalliferi di Campiglia dobbiamo limitarci a poche considerazioni, poichè presentano tali formazioni geologiche che non hanno riscontro nell' attività terrestre dell' epoca attuale, almeno in quella parte della crosta del globo accessibile alle nostre osservazioni.

Nessun dubbio fondato può sollevarsi intorno alla origine eruttiva della massa principale di quei filoni, sebbene al definitivo riempimento delle spaccature possano aver contribuito soluzioni o sublimazioni provenienti dal basso. Di un riempimento della frattura per secrezioni laterali o per mezzo di acque dall' alto al basso non è qui il caso di parlare. Il marmo bianco nel quale la massa cupa del filone s' insinua con numerose vene ed apofisi, ed i cui frammenti furono ravvolti dalla massa ilvaitica nella Cava del Piombo, dimostra ad evidenza che quella massa provenne dal basso.

Un secondo quesito è quello del rapporto fra la vera massa del filone e i porfidi augitici e quarziferi. Vedemmo nella Cava dell' Ortaccio grossi blocchi di porfido racchiusi nella massa au-

gitico-ilvaitica, mentre che nella Cava del Piombo ci si presenta ugualmente chiara la penetrazione del porfido nell' augite raggiata. Questi fatti apparentemente contradittori possono essere spiegati ammettendo per quelle rocce e per quelli aggregati minerali un' origine quasi contemporanea. Quelle formazioni compenetraronsi reciprocamente a guisa di sostanze plastiche modificandosi alquanto sulle superficie di contatto. Il porfido quarzifero e il porfido augitico, in esemplari scelti convenientemente, presentansi invero come forme litologiche appartenenti a classi diverse, però uno studio più accurato mi fece convinto che ambedue queste rocce, sebbene petrograficamente affatto differenti, devono esser riguardate come identiche nel più esteso significato geologico. Vediamo infatti che le due rocce, sebbene effettivamente diverse, trovansi in condizioni uguali accompagnando insieme i filoni per oltre un miglio. Il porfido augitico dei filoni può considerarsi come un porfido quarzifero modificato chimicamente e mineralogicamente dall' azione della massa augitico-ilvaitica. Infatti il porfido quarzifero è meno intimamente collegato con quella massa stessa. Se noi trovammo al Pozzo Cocquand tra l'ilvaite un filone di porfido quarzifero bianco dello spessore di 3 metri, ed un altro di porfido augitico di 2 metri, dobbiamo credere per spiegare il carattere diverso delle due rocce, sebbene in identiche condizioni di contatto, che in questo caso esse non trovaronsi nello stesso stato, forse di fluidità, per soffrire le stesse alterazioni di contatto. Devesi notare inoltre, che il porfido augitico fa parte assolutamente della stessa spaccatura del filone, si dirama in essa in molte guise, non se ne allontana che poco, quindi dovette soffrire l' azione della massa del filone in un grado molto maggiore del porfido quarzifero, che l' abbandona per lunghi tratti venendo a giorno indipendentemente da essa. Dove penetra effettivamente nella spaccatura del filone augitico-ilvaitico, è soltanto in quelle regioni prossime alla superficie, mentrechè il porfido augitico venne fuori insieme colla massa metallifera fino da molte migliaia di metri di profondità.

Le masse di augite raggiata che costituiscono di preferenza il riempimento della spaccatura, sembrano ripetere un' origine ignea. Allorchè la vide il Pilla, esclamò: « Esse mi richiamano alla memoria i lapilli augitici del Vesuvio conformati spesso

in zone concentriche. » Del resto sappiamo che l' augite fu uno di quei minerali che già Mitscherlich e Berthier riprodussero fondendo insieme le sue parti componenti, come pure che esso è uno dei corpi cristallini più ordinari che trovansi nelle scorie degli alti forni. In questo caso i cristalli augitici presentansi talora nelle druse delle scorie o della camicia (*Gestellsteine*) del forno, talora raggruppati in sferoidi raggiate più grandi o più piccole nella massa scoriacea. Queste sfere fibroso-radiate delle scorie cristallizzate, hanno in realtà una grande analogia colle sferoidi augitiche di Campiglia, la quale analogia tanto più si rileva inquantochè queste forme di cristallizzazione trovansi comunemente nelle scorie di rame (non nelle antiche) di Campiglia. Nelle scorie nere vetrose vedonsi sfere raggiate eccentriche della grossezza di un pisello fino a quella di una noce di color grigio, negli aghi cristallini delle quali si può riconoscere il prisma dell' augite. Altre scorie del Campigliese son cristallizzate in tavole sottili della forma dell' olivina.

La rarità dei giacimenti d' ilvaite (v. Des Cloizeaux) prova che le condizioni per la produzione di questo minerale raramente verificaronsi riunite; artificialmente non fu possibile fino ad ora di promuoverle. Il suo giacimento è di origine plutonica non vulcanica. È rimarchevole davvero che non siano stati peranco trovati cristallizzati nelle scorie i silicati di cui l' elemento essenziale è l' ossido di ferro, mentre i silicati di protossido (peridoto di ferro) compariscono quasi dappertutto in cristalli. Vi sono veramente delle scorie di cui la composizione è rappresentata dall' associazione di silicato di protossido col silicato di ossido di ferro, che si potrebbero riguardare quindi come ilvaite scevra di calcare. Così John Percy (*Metallurgie*, trad. ted. di *Wedding*, II, 123) analizzò dei cristalli di scorie, il cui peso specifico era 4, 080, e contenevano: silice 29, 60; protossido di ferro 48, 43; ossido di ferro 17, 11; protossido di manganese 1, 13; allumina 1, 28; calce 0, 47; magnesia 0, 35; acido fosforico 1, 34; solfuro di ferro 1, 61. In altri cristalli di scorie il medesimo trovò: silice 23, 86; protossido di ferro 39, 83; ossido di ferro 23, 75; protossido di manganese 6, 17 ec. (I, 24). Poichè questi cristalli possedevano la forma dell' olivina è intieramente fondata l' opinione del Percy, che una parte del protossido siasi ulteriormente

ossidato sotto l' azione di una più alta temperatura. Il dottor Kosmann mi favorì gentilmente dei cristalli di scorie di Saint-Avold (Dip. della Mosella) aventi le forme dell' olivina e che insieme al protossido contengono anche l' ossido di ferro. L' analisi microscopica mostra che nell' interno dei cristalli si produssero gruppi cristallini in forma di stelle, molto probabilmente di magnetite, e che perciò devono riguardarsi come pseudomorfosi incipienti di magnetite sull' olivina. Come non si è potuto finora ottenere artificialmente cristalli della forma dell' ilvaite, così non è stato possibile di fondere insieme la silice coll' ossido di ferro, mentrechè si ottennero silicati di protossido di ferro, ferro ossidulato e silice libera. (Percy, *Met.*, II, 27.) Il fatto innegabile che l' ilvaite finora non fu osservata nè nei veri e propri prodotti vulcanici, nè nei processi di fusione, non esclude però la possibilità che ciò possa accadere, e tanto meno può trattenerci dallo star saldi nel convincimento, appoggiato a molte altre ragioni, che le gigantesche masse ilvaitiche di Campiglia siano un prodotto di processi plutonici. I rapporti della ilvaite col marmo nel quale sta incassata, non può esser casuale (del che ce ne possiamo convincere ancor meglio all' Elba); dobbiamo piuttosto riguardare a Campiglia come all' Elba, l' ilvaite come generata dalla fusione insieme del silicato di ferro e del calcare. Stanno in appoggio di questa opinione gli esperimenti di Ebelmenn. Egli dimostrò che fondendo insieme per tre giorni in un crogiuolo di platino una scoria della composizione del peridoto di ferro con egual peso di marmo, viene scacciato il protossido di ferro per mezzo della calce, per cui il marmo sparisce completamente. I prodotti delle sue ripetute fusioni furono: silicato di protossido di ferro e calce, magnetite in cristalli ottaedrici e ossido di ferro amorfo.[1]

L' opinione suespressa circa l' origine dell' ilvaite a Campiglia e all' Elba, sembra esser confermata anche dal fatto che in ambedue questi luoghi (analogamente agli esperimenti di Ebelmenn) insieme col silicato di ferro e il marmo trovasi anche la magne-

[1] Il Mohr non conosceva queste esperienze quando scrisse: «Che i silicati fusi non potevano contenere ossido di ferro libero, e che tutte le rocce che contengono magnetite non sono mai state fuse.» (*Neues Jahrbuch für Min., Leonh. und Geinitz,* 1866, pag. 184.) — (*L' Autore.*)

tite, in gran copia al Capo Calamita e come rarità, secondo il Cocquand, a Campiglia.

Ad onta di tali considerazioni siamo ben lungi dall' avere intieramente compresa l' origine dei filoni di Campiglia, imperocchè mentre l' augite entra a far parte di quasi tutti i prodotti della odierna attività vulcanica, lo stesso non avviene dei solfuri metallici, sebbene non manchino le piriti ed altri solfuri nella solfatara di Pozzuoli. Questi meravigliosi giacimenti richiedono quindi per la loro spiegazione, azioni plutoniche differenti dalle presenti attività eruttive. Che nei processi vulcanici venga emesso l' idrogeno dai fumaroli è certamente uno dei più importanti risultati delle moderne ricerche. Certamente è possibile che l' azione riducente di questo corpo abbia generato dei solfuri in luoghi ove non possono esistere materie organiche.

III.

Ricerche sui terreni terziarii dell' Ungheria e del Vicentino dei signori Hebert e Munier-Chalmas, nota di Ed. Hebert.[1]

Terreni terziarii dell' Ungheria. — I terreni terziarii di questa regione sono stati studiati nel modo più dettagliato dal signor M. de Hantken direttore dell' Istituto geologico di Ungheria, il quale ha voluto egli stesso esserci guida nelle nostre esplorazioni: noi dobbiamo esprimergliene altamente la nostra riconoscenza. Egli è a questo scienziato che deve attribuirsi il merito d' avere riconosciuto la reale successione degli strati quale noi stiamo per esporre. Noi abbiamo potuto constatare la perfetta esattezza dei suoi lavori; non dovremo che cambiare il nome di alcuni fossili, riferiti dal signor de Hantken a specie del bacino di Parigi, dalle quali differiscono. Noi non interverremo personalmente che nello stabilire il confronto della serie ungherese con quella degli altri paesi.

---

[1] Dalla *Revue Scientifique*, *13,* 29 sept. 1877.

Gli strati terziarii più antichi dell' Ungheria sono d' origine lacustre; vi si rinvengono in abbondanza i generi *Unio, Cyrena, Bithinia, Melanopsis,* e per la prima volta il genere *Dreyssensia.* Questi primi strati sono coperti da banchi salmastri ricchi di *Cerithium,* contenenti la *Pyrena Cuvieri* delle sabbie di Cuise ed un nuovo genere (*Hantkenia* M. Ch.) confuso fino ad ora con i *Paludomus.*

Lo stesso genere è abbondantissimo negli strati lacustri cretacei che trovansi al disotto dei primi banchi terziarii, ma vi è rappresentato da una specie differente.

Noi riuniamo in un primo piano gli strati precedenti nei quali non incontransi ancora nummoliti. Il secondo e il terzo piano, come pure il quarto dei quali ora tratteremo, contengono invece in abbondanza questo foraminifero, ma ciascuno di essi è caratterizzato da specie particolari di nummoliti, come pure da molti altri fossili. Sono faune distinte che rappresentano altrettante epoche differenti. Il quarto piano è notevole per la grande analogia della sua fauna con quella della celebre località di Roncà (Vicentino), illustrata da A Brongniart. Ma su ciò ritorneremo più tardi.

Quantunque le faune dei nostri cinque piani sieno distinte nel loro insieme, sono pure riunite le une alle altre per dei fossili comuni assai numerosi, e per una successione di sedimenti talmente concordanti che esse devono essere considerate come facenti parte d' uno stesso grande gruppo. Così la *Nummulites perforata* tanto abbondante nel terzo piano si ritrova nel quarto colla *Nummulites striata,* e si vede pure apparire a questo livello la *N. Tchihatcheffi* ed alcuni orbitoidi precursori del quinto. Questo quinto piano nel quale trovasi la grande *Nummulites complanata* del terzo, è principalmente caratterizzato dalla *Serpula spirulæa* e da numerosi orbitoidi, fossili così noti per l' estrema loro abbondanza nelle marne di Biarritz. La parte superiore meno ricca di fossili è marnosa, e viene lavorata per laterizii a Buda. Essa racchiude tuttavia un certo numero di specie degli strati di Biarritz.

Qui ha fine la serie nummulitica dell' Ungheria, la quale deve essere nel suo complesso considerata come facente parte del terreno terziario inferiore o eocene. Lo studio degli strati terziarii

dell' Ungheria è di grande interesse per la sua successione ovunque chiara e facile ad osservarsi, ciò che non accade per il Vicentino. Il sesto piano, la cui sovrapposizione al precedente fu constatata in diversi sondaggi, è nella sua parte inferiore una formazione salmastra con strati d' acqua dolce e ligniti alla base, e qualche letto marino interposto; nella parte superiore vi è un deposito sabbioso essenzialmente marino. Tutto tende a separare questo piano dai precedenti; non solo cessano le nummoliti, ma la fauna cangia in un modo così completo che finora non si è potuto segnalare una sola specie di questo piano negli strati inferiori. Si è quindi condotti naturalmente a classificarlo in un altro gruppo, cioè nel terreno terziario medio o miocene. Ora nel bacino di Parigi il terreno miocene comincia egualmente con una formazione salmastra (argille con *Cyrena*) accompagnata da una formazione di acqua dolce (calcare della Brie) e ricoperta dalla formazione marina delle sabbie di Fontainebleau, ma ciò che è veramente sorprendente è di trovare a una tale distanza queste formazioni, simili al punto di vista litologico, caratterizzate da fossili identici. Così il sesto piano comincia in Ungheria con strati calcarei o argillo-sabbiosi dove abbondano la *Cyrena convexa* Brong. ed il *Cerithium plicatum* con *Psammobia*, *Congeria*, *Bithinia* e *Melanopsis*, come le argille a *Cyrena* di Montmartre e di Pantin, e le sabbie che vi sovrastano contengono le stesse pa-nopee che a Jeurre presso Etamps e così pure le stesse *Tellina Nystii*, *Cytherea incrassata*, *Pectunculus obovatus*, *Dentalium Kickxi*, *Natica crassatina* ec. Si sa che questa stessa fauna si trova nel Limburgo e nel bacino di Magonza pure nelle sabbie Alcune specie di questi bacini, specialmente una grande ciprina (*C. rotundata* Al. Brong) non furono peranco trovate in Francia Ora questa ciprina abbonda in Ungheria (Terek-Balint). D' altra parte il Limburgo e il bacino di Magonza racchiudono pure delle sabbie argillose a *Cyrena convexa* indicanti degli affluenti d' acqua dolce, ma tali affluenti sono venuti in questi due paesi alla fine del deposito di sabbie marine mentre nell' Ungheria, come in Francia, essi le hanno precedute. La fauna marina e la fauna salmastra sono dunque contemporanee. Del resto vi ha tra esse un certo numero di fossili comuni come *Natica crassatina*, *Cerithium plicatum* ec.

Non è questa la prima volta che insisto sull' intimo nesso delle argille a *Cyrena convexa* colle sabbie di Fontainebleau, malgrado che il calcare della Brie separi questi banchi in una gran parte del bacino di Parigi. Ammettendo questo aggruppamento si ritorna alla linea di demarcazione stabilita in principio da Al. Brongniart tra il suo primo e secondo terreno marino. La direzione della *Carte géologique détaillée de la France* ha creduto di dover trasportare questa linea di divisione al disopra del calcare della Brie; è una decisione che deploro vivamente e che bramerei vedere modificata quanto prima, nell' interesse della scienza e per rendere al padre della geologia francese l' omaggio che gli è dovuto.

Così adunque il mare delle sabbie di Fontainebleau, del quale io ho tracciato da più di vent' anni il contorno nel nord dell' Europa, si è steso sopra una gran parte dell' Ungheria; esso vi ha deposto dei sedimenti della stessa natura, nei quali sono stati sepolti numerosi frammenti di molluschi appartenenti alle medesime specie che vivevano sulle rive di questo mare tanto nell' Ungheria che nella Francia, nel Limburgo e nella valle del Reno trasformata allora in un lungo *fiord.*

La grande differenza che esiste fra questi depositi e i sottostanti, cioè il sistema degli strati a orbitoidi di Buda e di Biarritz, giustifica completamente la classificazione che colloca questi ultimi nell' eocene superiore all' epoca del gesso, ponendo alla base del miocene gli strati che li ricoprono.

Il nostro sesto sistema del terreno terziario dell' Ungheria è dunque, nel suo complesso, l' equivalente del gruppo intiero delle sabbie di Fontainebleau, quale noi lo comprendiamo, cioè dalle argille a *Cyrena convexa* inclusivamente sino al calcare della Beauce esclusivamente.

In Ungheria non si conosce ancora nulla che possa riferirsi al calcare della Beauce (parte superiore del miocene inferiore). A Terek-Balint gli strati fossiliferi a *Pectunculus obovatus* sono separati dal miocene superiore a *Tapes gregaria* e *Cerithium pictum* da circa cinquanta metri di strati appartenenti per la loro fauna (*Ostrea crassissima, Lucina columbella, Tapes vetula, Pyrula condita, Clypeaster, Echinolampas, Scutella vindobonensis* ec.) al miocene medio, cioè all' epoca dei *faluns* della Tu-

renna. Bisogna dire però che noi non conosciamo la sovrapposizione immediata di questi strati a *Ostrea crassissima,* ec., su quelli che rappresentano le sabbie di Fontainebleau, e che per conseguenza dobbiamo su questo punto tenerci in riserva.

Terreni terziarii del Vicentino. — Lo studio stratigrafico del Vicentino è stato fatto dal professor Suess dell' Università di Vienna. Noi confermiamo in gran parte la successione stabilita dall' eminente geologo austriaco, col quale però noi differiamo su qualche punto, specialmente in ciò che concerne i rapporti fra le eruzioni basaltiche e il deposito degli strati sedimentari. Noi consideriamo queste eruzioni come posteriori a tutta la serie nummolitica. Abbiamo potuto constatare che i basalti sono penetrati nei banchi terziarii come negli strati di creta, sotto forma di filoni-strati spesso orizzontali, e terminantisi a una certa distanza; che i conglomerati, non sono che il risultato del disgregamento dei banchi calcarei per effetto delle emanazioni acquose o fangose accompagnanti le eruzioni. Queste emanazioni sono penetrate negli strati meno compatti, hanno messo a nudo i fossili, il guscio dei quali è stato più o meno silicizzato. Seguendo lo strato così trasformato in tufo, si vede ben tosto finire a fondo di sacco e gli stessi fossili continuare nei banchi calcarei rimasti intatti. La serie del Vicentino si divide in piani che corrispondono a quelli dell' Ungheria, eccetto i due primi che hanno caratteri molto diversi.

Il più antico, il tufo di Spilecco del Suess, a *Rhynchonella polymorpha,* è in realtà un calcare, ripieno di nummoliti, da 20 a 25 metri di potenza, nel quale il tufo non è che un' accidentalità di origine posteriore. Il secondo piano è costituito dai famosi strati a pesci del Monte Bolca, dei quali il Museo di storia naturale di Parigi possiede una così bella collezione, o dai calcari ad alveoline di Monte Postale racchiudenti una fauna abbastanza ricca e speciale di gasteropodi, dove però cominciano di già a mostrarsi alcune specie del calcare grossolano di Parigi. Fino ad ora non si sono ancora trovati degli echinidi in questi due piani inferiori.

Il terzo piano, quello di San Giovanni Ilarione, è notevole per una fauna i cui rapporti con quella del calcare grossolano di Pa-

rigi sono numerosi. Gli echinidi abbondano a questo livello, cui caratterizzano il *Conoclypus conoideus,* l'*Amblypygus dilatatus* e sopra tutto le grandi nummoliti (*N. perforata, N. spira* e *N. complanata*).

È sorprendente il trovare associate le stesse nummoliti, gli stessi echinidi e gli stessi molluschi del calcare grossolano di Parigi, non solo nelle Alpi svizzere (dintorni di Einsiedeln), ma anche in Ungheria nel terzo piano ricordato più sopra. Noi incontriamo dunque qui un punto di ritrovo dei più importanti per raccordare i depositi eocenici del mezzogiorno dell' Europa, sia fra di loro che con quelli del nord. Se qua e là le faune si mostrano a tutta prima assai differenti fra di loro, hanno in questo punto un' impronta d' uniformità generale che non lascia alcun dubbio sul loro sincronismo.

Il quarto piano è quello di Roncà a *Strombus Fortisii* e numerosi *Cerithium:* abbiamo trovato i fossili di quest' orizzonte in Ungheria superiormente agli strati precedenti, e la sua posizione stratigrafica, che lo studio del Vicentino non ha potuto stabilire fin qui e che è stata diversamente interpretata, si trova così fissata in modo positivo. A Roncà come nei Bakony noi troviamo a questo livello: *Fusus roncanus* Brong., *Pyrena combusta* Brong., *Cerithium calcaratum* Brong., *C. corvinum* Brong., *Strombus Tournoueri* Bàyan, ec. ec. A Roncà i *Cerithium* abbondano specialmente nei depositi inferiori tufacei che hanno un carattere salmastro; i depositi superiori allo stato di calcari compatti contengono grandi *Cerithium,* grandi *Fimbria,* delle *Nerita schmiedelliana* di dimensioni gigantesche, ec. In Ungheria questi due sistemi di strati sembrano non formarne che un solo.

Il quarto piano presenta ancora un certo numero di specie del calcare grossolano inferiore di Parigi, ma sembra principalmente corrispondere al calcare grossolano superiore e alle sabbie di Beauchamps.

I quattro piani che abbiamo ora descritti si rilegano gli uni agli altri di maniera da formare un solo e stesso gruppo cioè: il primo ed il secondo per i calcari ad alveoline, e quest'ultimo agli altri due per dei fossili comuni appartenenti alla fauna del calcare grossolano. Così li considero tutti quattro come appartenenti all' eocene medio.

Il quinto piano nel Vicentino come nell' Ungheria è quello

dove trovansi in abbondanza la *Serpula spirulæa,* gli orbitoidi, le operculine e altri fossili degli strati di Biarritz; rappresenta cioè l'eocene superiore dell'Europa meridionale. Qui la fauna cambia in modo più pronunciato che nel passaggio di un dei piani precedenti al successivo. In questo quinto piano si possono riconoscere parecchie suddivisioni: alla base degli strati dove s'incontrano frequentemente il *Cerithium diaboli* e altri fossili del livello di Faudon. È la prima volta che questo orizzonte fossilifero, così ben palese nelle Alpi, è segnalato nel Vicentino. Come a Branchai (Basses-Alpes) e nella Svizzera esso è ricoperto dagli strati a *Serpula spirulæa,* a orbitoidi, operculine ec. Altri strati seguono questi, e sono specialmente ricchi in Briozoarii; sono designati comunemente col nome di marne di Brendola, ma vi ha una tale quantità di fossili comuni tra queste marne e gli strati che esse ricoprono, che non si saprebbe separarneli. Di più, queste marne passano insensibilmente a dei calcari a polipai (Crosara e San Luca) cui bisogna considerare come la parte superiore del piano.

Il miocene inferiore rappresentato in Ungheria da strati simili a quelli del bacino di Parigi, cioè da argille a *Cyrena convexa* e sabbie ripiene di fossili identici in gran parte a quelli di Étampes, si trova nel Vicentino egualmente composto di due piani entrambi di grande spessore. Il piano superiore, i calcari di Castel Gomberto di cui parleremo dapprima, racchiude pure la fauna delle sabbie di Fontainebleau e di Gaas come fu già stabilito dal signor Tournouer; noi vi abbiamo raccolto: *Natica crassatina, N. Delbosi, Cerithium plicatum, C. trochleare, C. conjunctum, C. elegans, C. calculosum, Deshayesia parisiensis, Delphinula scobina, Strombus auricularis, Cassis mammillaris, Terebellum subconvolutum* ec. In Ungheria sono gli acefali che dominano, i gasteropodi vi sono rarissimi, qui è il rovescio; ma nelle due regioni abbiamo a fare colla stessa fauna, quella delle sabbie di Fontainebleau. Qui ancora troviamo un punto di ritrovo fra i depositi del nord e del mezzogiorno dell'Europa.

Fra questi strati di Castel Gomberto e l'eocene superiore si manifestano marne caratterizzate da una fauna speciale intieramente marina, le marne di Laverda. Queste marne occupano esattamente la posizione degli strati a *Cyrena convexa* dell'Ungheria; esse sono comprese fra gli stessi strati, ne sono quindi l'equi-

valente marino. I ricchi giacimenti di Sangonini e di Salcedo fanno parte di queste marne, delle quali si possiede così una bella fauna che racchiude un certo numero di specie comuni con Castel Gomberto.

Tra le marne di Laverda e i calcari a polipai di Crosara pongo il limite tra l'eocene ed il miocene.

Il *flysch* delle Alpi che forma sempre la parte superiore del sistema degli strati nummolitici di Faudon, dei Diablerets ec., e degli strati a orbitoidi sovrapposti a quest'ultimi, era stato ravvicinato alle marne di Laverda: io non potrei ammettere tale assimilazione; per me il *flysch* è necessariamente eocene superiore e le marne di Laverda si uniscono per la loro fauna al miocene inferiore.

Nulla rappresenta fin qui nelle Alpi centrali quest'ultimo deposito; esso non s'incontra che nelle regioni esterne come a Barrême all'ovest, a Délémont a nord del Giura, nel Vicentino al sud delle Alpi. Una grande distesa di terreno, coperta dal mare eocenico superiore, si è dunque trovata sollevata fuori delle acque prima della formazione delle marne di Laverda e dei calcari a *Natica crassatina.*

Vi sono ancora nel Vicentino strati superiori ai precedenti; calcari contenenti un'orbitoide gigantesca, che pare essere sfuggita a' nostri predecessori, dei banchi ripieni di *Pecten, Clypeaster, Scutella* ec., ma non avendo completato lo studio dei nostri materiali, differiamo quanto abbiamo a dire di questa parte superiore del terreno terziario del Vicentino.

Da quanto fu precedentemente esposto si vede che noi non abbiamo trovato nel Vicentino, nè nell'Ungheria, nulla che possa essere a mio avviso riferito con sicurezza all'eocene inferiore del bacino di Parigi, del Belgio e dell'Inghilterra. Quando si cominciano a trovare dei fossili comuni col nord, dessi sono specie dell'eocene medio oppure specie che nel sud hanno vissuto in mezzo della fauna di quest'epoca. Vi fu dunque nel bacino mediterraneo, al principio del periodo eocenico, una grande lacuna causata dall'emersione di questo bacino, mentre che il bacino anglo-parigino era già sotto le acque. È probabile, tuttavia, che tra l'eocene inferiore e l'eocene medio vi sia egualmente in quest'ultimo bacino una lacuna corrispondente ai primi depositi terziarii del Vicentino e dell'Ungheria.

Il presente quadro riassumerà, del resto, tutte le osservazioni che son venuto enumerando.

TERRENI.		PIANI.	VICENTINO.	UNGHERIA.	BACINO DI PARIGI.
Miocene inferiore. . .		Sesto.	Calcare di Castel Gomberto a *Natica crassatina.*	Sabbie a *Pectunculus obovatus.*	Sabbie di Étampes a *Natica crassatina* e *Pectunculus obovatus.*
			Marne di Laverda. Tufo di Sangonini e di Salcedo.	Strati a *Cyrena convexa* e *Cerithium margaritaceum.*	Calcare della Brie e marne a *Cyrena convexa.*
Eocene	Superiore. .	Quinto.	3. Calcare a polipai di Crosara. 2. Marne di Brendola e strati di Priabona a orbitoidi. 1. Strati a *Cerithium diaboli.*	2. Marne di Buda. 1. Strati a orbitoidi e a *Nummolites Tchihatcheffi.*	2. Gesso. 1. Calcare di Saint-Ouen ?
	Medio . . .	Quarto.	2. Strati di Roncà a *Fimbria major.* 1. Tufo di Ronca a *Cerithium corvinum.*	Strati a *Nummulites striata* e a *Cerithium corvinum.*	2. Sabbie di Beauchamps. 1. Calcare grossolano superiore.
		Terzo.	Calcare a grandi nummuliti di San Giovanni Ilarione.	Calcari a *Nummulites spira, N. perforata* e *N. complanata.*	Calcare a *Turritella imbricataria, Fusus scalarinus, Cerithium lamellosum,* ce.
		Secondo.	Calcare di Monte Postale a *Cerithium gomphoceras.*	Strati a *Nummulites subplanulata.*	
		Primo.	2. Strati ad alveoline e a pesci di Monte Bolca.	Strati a *Cerithium Bakonicum.*	Manca.
			1. Calcare di Monte Spilecco a *Rhynchonella polymorpha.*	Ligniti a *Cyrena grandis.*	

IV.

Studii stratigrafici sulla Formazione pliocenica dell' Italia Meridionale, per G. SEGUENZA.

(Continuazione. — Vedi *Bollettino*, N. 3-4.)

ELENCO DEI CIRRIPEDI E DEI MOLLUSCHI DELLA ZONA SUPERIORE DELL' ANTICO PLIOCENO.

	Gen. *Avicula* Klein.	
1184* l.	submedia Sismonda	= A. submedia Monterosato. . . . .
1185 l.	hirundo Linneo (Mytilus).	= A. tarentina Lamarck, Seguenza, Monterosato. .
	Gen. *Perna* Bruguiere.	
1186* l.	Soldanii Deshayes	= Ostrea maxillata Brocchi, P. Soldanii, Cocc Foresti. . . . .
	Gen. *Limea* Bronn.	
1187* l.	Calcarae n. sp.	Piccola specie e solida ovato-rotundata, costole dianti, acute, prominenti, meno numerose che *L. crassa,* senza squame, nè lamelle, nè linee centriche. . . . .
1188 c.	crassa Forbes (Lima)	= L. Sarsii Loven, Seguenza, Monterosato, Lima mea) crassa Monterosato . . . .
1189 c.	subauriculata Montagu (Pecten)	= Lima subauriculata Philippi, L. subauriculata guenza, Monterosato . . . .
1190 c.	elliptica Jeffreys (Lima).	= L. nivea « (Renier) Brocchi » Monterosato, L. ptica Monterosato, Seguenza. . . . .
1191* c.	strigilata Brocchi (Ostrea).	= L. strigilata Appelius, Foresti, L. strigilata Coc
1192* s.	solida n. sp.	Ovata, di consistenza spessa e solida, ornata di gr costole radianti e rotondate. . . . .
1193* s.	reticulata n. sp.	Affine alla *L. elliptica* colle costole più distinte, s rate da interstizii più larghi, e dentellate. I concentriche squisite e numerose. . . . .
1194* s.	ornatissima n. sp.	Affine alla *L. strigilata* per la forma; striata con tricamente da squisite linee; costole radianti, eg numerose, ravvicinate, alternanti con altrettan nee sottili . . . .
	Gen. *Lima* Bruguiere.	
1195 l.	inflata Chemnitz (Pecten).	= L. inflata Philippi, Calcara, Monterosato, Segu
1196* l.	solida Calcara	Distinta specie che d'ordinario giace nella zona antica del plioceno . . . .
1197 c	Loscombii G. B. Sowerby	= L. Bullata (Turton) Phil. L. Loscombii, Monter.
1198 c.	squamosa Lamarck.	= L squamosa Philippi, Calcara, Seguenza, Mont
1199* s.	gibba n. sp.	Ovata, molto convessa, sopratutto alla regione omboni; superficie ornata di costole radianti n sottili e ravvicinatissime, siccome di rade ed golari linee di accrescimento . . . .
1200* s.	excavata Chemnitz.	= L. excavata Seguenza. Specie grande dei mar Nord, che trovasi non troppo rada a Messina
1201* s.	crassicosta n. sp.	Specie somigliante alla precedente per la forma più grande giungendo a quasi 15 centimetri di ghezza, colle costole larghe, prominenti, arr dato-appianate, meno numerose e più grosse nella *L. excavata* . . . .
	Gen. *Pecten* Bruguière.	
1202* l.	Reussii Hoernes ?	Riportato nel Bolognese dal Foresti . . . . . .
1203 l.	glaber Linneo (Ostrea)	= P. sulcatus Phil., P. glaber Monterosato. . .
1204 l.	striatus Muller	= P. rimulosus Phil., P. striatus Monterosato.
1205 l.	Testae Bivona	= P. Tornabeni Biondi, P. Testae Seg. Montero
1206 l.	Philippii Recluz	= P. gibbus Philippi, Calcara, P. Philippi, Segu Monterosato ec. . . . .
1207 c.	pusio Linneo (Ostrea)	= P. pusio Seguenza, Monterosato, Phil. Foresti

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
...	...	...	...	...	M.											
...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+
...	...	b.	...	...	...	b.										
...	...	...	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...	M.	+	+
...	le.	...	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...	M.	+	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...	M.	+	+
o.	C.	b.	...	...	...	...	L.	M.								
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	R.	...	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
...	C. P.	...	...	...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	Le.															
...	...	...	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...	...	+	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...	...	+	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.	...	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
...	...	b.														
...	...	...	A.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	...	...	...	...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+
...	...	...	...	...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+
...	...	...	A.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	p.	b.	...	...	...	b.	l.	...	C.	G.	...	...	...	M.	+	+

1208 c.	varius Linneo (Ostrea)	= P. varius Phil. Calcara, Monterosato, Seguen
1209 c.	opercularis Linneo (Ostrea).	= P. opercularis Phil. Calcara, Seg. Monteros
1210 c.	pes-felis Linneo (Ostrea)	= P. pes-felis Philippi, Calcara, Seg. Monterosa
1211 c.	inflexus Poli (Ostrea)	= P. adspersus e P. aspersus Philippi, P. polym Calcara (non Bronn). . . . .
1212• c.	pes-lutrae Linneo (Ostrea)	= P. septemradiatus Muller, Seguenza, Monter P. pes-lutrae Monterosato. . . . .
1213 c.	flexuosus Poli (Ostrea)	= P. polymorphus Bronn, Philippi, P. flexuosus terosato, Seguenza . . . .
1214 c.	Hoskynsii Forbes.	= P. fimbriatus Phil. P. imbrifer Loven, P. Hos Seguenza, Monterosato . . . .
1215 c.	vitreus Chemnitz (Pallium).	= P. Gemellari-filii Biondi, P. vitreus Seg. Mon
1216 c.	similis Laskey	= P. pygmaeus v. Munster, Phil. P. pullus Cant P. squama Schacchi, P. similis Seg. Montero
1217* c.	dubius Brocchi (Ostrea).	= P. scabrellus Lamarck, Philippi, Seguenza
1218• s.	islandicus Muller.	Una grande valva e varii frammenti di questa l'ho raccolto alla contrada Salice presso Me
1219* s.	semicostatus Muller?	= P. semicostatus Philippi. Lo stesso Philippi tava dell'esattezza della determinazione . . .
1220 s.	Bruei Payraudeau	= P. leptogaster Brus. P. Bruei Seg. Monteros
1221• s.	abyssorum Loven.	Questa forma viene riguardata dal Jeffreys s varietà del *P. vitreus.* Essa è comune nel torio messinese . . . .
	Gen. *Vola* Klein.	
1222* l.	flabelliformis Brocchi (Ostrea)	= P. flabelliformis Philippi, Calcara, Seguenza
1223* l.	Alessii Philippi.	= P. Alessii Seguenza. . . . .
1224* l.	pyxidata Brocchi (Ostrea).	= P. pyxidatus Foresti, Pleuronectia pyxidata C
1225 c.	Jacobea Linneo (Ostrea).	= P. Iacobeus Phil. Calcara, Seguenza, Monter
	Gen. *Pleuronectia* Swainson.	
1226* c.	cristata Bronn (Pecten).	= Ostrea pleuronectia Brocchi, Pecten cristatus Calcara, Seguenza. . . . .
1227* c.	Philippii Michelotti (Pecten).	Questa specie è più piccola della precedente minori raggi interni . . . .
1228* c.	duo=decim-lamellata Bronn (Pecten). .	= Pecten duo=decim-lamellatus Appelius, Co
1229 c.	fenestrata Forbes (Pecten)	= Pecten antiquatus Philippi, Pecten concen Forbes, Pecten Philippii Acton, Pecten inaequisc Tiberi, Pecten Actoni v. Martens, P. fenestrat guenza, Monterosato . . . .
1230* s.	difformis n. sp.	Somigliante alla precedente specie, vitrea, colla tura esterna su d'una valva somigliante a del P. Hoskynsii, sull'altra formata di esili concentriche. . . . .
	Gen. *Ciclopecten* n. g.	La conchiglia in forma di *Pecten* manca di c radianti interne ed esterne ed invece offre pieghe incurvate, concentriche, parallele al ma
1231* s.	peloritanus n. sp.	Piccola specie con otto o dieci grosse pieghe co triche, le quali affettando tutto lo spessore tenue conchiglia si manifestano anco sulla s ficie interna; sulla esterna sono delle esili radianti. Allorchè mancano le orecchiette la co glia ha l'aspetto d'una piccola Astarte, e d *Posydonomia* allorquando vi esistono. È molto in una marna presso Rometta trovasi abbon ma vi si estrae in frammenti. . . . .

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
O.	P.C.	b.	A.	. . .	. . .	b.	l.	. . .	C.	. . .	. . .	. . .	. . .	M.	+	+
O.	Lo.	b.	A.	. . .	M.	b.	l.	. . .	C.	G.	. . .	. . .	. . .	M.	+	+
. . .	p.	. . .	A.	C.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	g.	. . .	. . .	. . .	. . .	+	
O.	P.	. . .	. . .	. . .	. . .	b.	. . .	. . .	C.	. . .	. . .	. . .	S.	M.	+	+
. . .	P.	B.	. . .	. . .	. . .	. . .	l.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	M.	. . .	+
. . .	P.	b.	A.	. . .	. . .	b.	L.	. . .	. . .	g.	. . .	. . .	. . .	. . .	+	
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	C.	. . .	l.	. . .	. . .	M.	+	+
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	C.	G.M.	. . .	R.	. . .	M.	+	+
. . .	P.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	C.	. . .	l.	. . .	. . .	. . .	+	+
. . .	. . .	B.	. . .	C.	. . .	b.	. . .	. . .	C.							
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	M.	. . .	+
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	l.					
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	b.	. . .	. . .	. . .	G.	. . .	. . .	. . .	M.	+	+
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	M.	. . .	+
. . . O?	. . .	B.	A.	C.	M.	b.										
. . .	. . .	B.														
. . .	P.Co.	b.	. . .	C.	. . .	b.	. . .	. . .	C.	Gi.	. . .	. . .	. . .	. . .	+	
O.	C.	B.	. . .	C.	. . .	b.	l.	. . .	C.	. . .	. . .	. . .	S.	M.	+	
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	M.								
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	L.	M.	. . .	G.M.						
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	C.	Gl.	. . .	. . .	. . .	M.	+	
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	M.						
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	M.		

	GEN. *Hinnites* Defrance.	
1232* l.	crispus Brocchi (Ostrea)	= Hinnites Cortesii Defrance, *H. crispus* C Foresti, Seguenza ec. . . . . L'*Hinnites pusio* del Foresti è specie a mio che merita un riesame.
	GEN. *Spondylus* Linneo.	
1233 l.	Gaederopus Linneo.	= S. gaederopus Phil. Calcara, Seg. Monteros
1234 s.	Gussonii Costa	= S. Gussonii Philippi, Seguenza, Monterosat .
	GEN. *Plycatula* Lamarck.	
1235* c.	mytilina Philippi.	= P. crassidentata Bronn, P. Martinii Math. tellii Michel. P. mytilina Calcara, Seguenza .
	GEN. *Ostrea* Linneo.	
1236* l.	lamellosa Brocchi	= O. lamellosa Philippi, Calcara, Cocconi, Fo
1237* l.	foliosa Brocchi	= O. foliosa Calcara, Philippi, Foresti. . . . .
1238* l.	Boblayi Deshayes.	= O. Boblayi Foresti. Specie propria del mio
1239* l.	fallaciosa Mayer	= O. fallaciosa Cocconi . . . .
1240* l.	corrugata Brocchi	= O. corrugata Calcara, Cocconi. . . . .
1241 l.	plicatula Gmelin	= O. plicatula Cocconi, Foresti, Seguenza, M
1242* l.	cucullata Born.	= Alectryonia cucullata Cocconi, Foresti . .
1243 c.	edulis Linneo.	= O. edulis, Phil. Calcara, Cocconi, Seg. Mont
1244 c.	cochlear Poli	= O. cochlear Phil. Calcara, Foresti, Seg. M
1245* c.	Pillae Meneghini.	= O. cochlear (parte) Auctorum. Questa è ad individui separati, la precedente present individui insieme aggregati . . . .
1246* c.	tenuiplicata n. sp.	Piccola conchiglia con ambe le valve convesse lose ed ornate da numerose e ravvicinate radianti . . . .
1247* s.	laticardinis n. sp.	Grande ostrica, colla valva inferiore molto c colla superiore appianata e lamellosa, col quasi piano ed estremamente largo . . . .
	GEN. *Anomia* Linneo.	
1248 c.	ephippium Linneo	= A. ephippium Philippi, Calcara, Seguenza, rosato ec. Con le numerose sue varietà. .
1249* c.	orbiculata Brocchi	= A. orbiculata Monterosato, Seguenza. A. ep var. Cocconi ec. . . . .
1250 c.	aculeata Montagu	= A. aculeata Seguenza, Philippi, Foresti, A. ephippium var. Monterosato ec. . . . .
1251* c.	striata Brocchi.	= A. striata Foresti, Cocconi, Seguenza ec.
1252 s.	patelliformis Linneo	= A. pectiniformis Philippi, A. patelliformis rosato, Seguenza. . . . .

Classe. — BRACHIOPODI.

	GEN. *Terebratula* Llhwyd.	
1253* l.	sinuosa Brocchi (Anomia)	= T. sinuosa Davidson, Seguenza, Cocconi .
1254* c.	ampulla Brocchi (Anomia)	= T. grandis Philippi, Davidson (non Blum.) pulla Calcara, Seguenza, Cocconi, Foresti .
1255* c.	Regnolii Meneghini	= T. ampulla Davidson, T. Regnolii Seguenza
1256 c.	minor Philippi.	= T. vitrea var. minor Philippi, Monterosat finis Calcara, T. minor Suess, Seguenza, Davi
1257* c.	siracusana Seguenza.	Grande specie coll' umbone ed il forame ristr

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
...	...	b.	...	...	...	b.										
...	...	b.	...	...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	...	...	...	...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	M.	+	
...	C.	...	A.	...	...	b.	l.	...	...	...	l.					
...	...	B.	A.	...	M.	b.										
..	...	b.														
..	...	b.														
..	...	...	A.													
..	...	...	...	...	...	b.										
..	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
..	...	b.														
..	Le.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+
..	...	...	...	...	...	b.	l.	...	C.	G.	...	...	...	...	+	+
..	Fr.Ca.	B.	A.	C.	...	...	...	...	...	...	...	R.	S.	M.		
..	...	...	...	...	...	...	L.									
..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.	...	...	...	M.		
..	P.To	B.	...	...	M.	b.	l.	...	C.	G.	l.	...	...	M.	+	+
..	...	...	...	...	...	b.	...	...	C.							
..	...	...	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...	M.	+	+
..	...	b.	...	...	...	b.	...	...	C.							
..	...	...	...	...	...	b.	...	...	...	...	...	...	...	...	+	+
..	C.															
..	C.	b.	...	...	...	b.	l.	...	C.							
..	...	b.	...	...	...	...	...	...	C.							
..	...	...	...	...	...	...	...	...	C.	G.	...	...	...	M.	+	
..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	S.	M.		

1258* s.	Scillae Seguenza	Grande specie analoga alla T. grandis ma ben
1259 s.	vitrea Born. (Anomia)	= T. vitrea Philippi, Seguenza, Davidson,
1260• s.	sphenoidea Philippi	= T. sphenoidea Seguenza, Davidson, Jeffre
1261* s.	Michelottiana Seguenza	= T. Michelottiana Davidson . . . .
1262* s.	orbicolata Seguenza	= T. orbicolata Davidson . . . .
1263* s.	Meneghiniana Seguenza	= T. Meneghiniana Davidson . . . .
	Gen. *Terebratulina* D'Orbigny.	
1264 c.	caput-serpentis Linneo (Anomia).	= Terebratula caput-serpentis Philippi, Mon Davidson ec. Terebratulina caput-serpentis S
1265* c.	granoso-radiata n. sp.	Forse Terebratula crysalis Calcara (non Affine alla precedente ma colle costole i numero, più grosse, ed ornate di grossi gr sposti in serie. . . . .
1266* s.	Guiscardiana Seguenza (Terebratula) . .	T. Guiscardiana Davidson. Grande specie ch cretaceo le forme più affini . . . .
1267* s.	dilatata n. sp.	Specie somigliante alla T. caput-serpentis, elargata, colle costole gracili, numerose, d crenato-granose.
	Gen. *Waldheimia* King.	
1268• c.	cranium Müller.	= Terebratula euthira Philippi, Seguenza, W Seguenza, W. cranium Seguenza, Davidson
1269• c.	septigera Loven.	= W. peloritana Seg. W. septigera Seg. Da
1270* c.	Davidsoniana Seguenza	= W. Davidsoniana Davidson . . . .
	Gen. *Terebratella* D'Orbigny.	
1271* s.	septata Philippi (Terebratula)	= T. septata Seguenza, Davidson. . . . . . .
	Gen. *Megerlia* King.	
1272 s.	truncata Linneo (Anomia)	= T. truncata Philippi, M. truncata Seguen terosato, Davidson . . . .
1273 s.	monstruosa Scacchi (Terebratula)	T. truncata var. Philippi, Monterosato, M. mo Seguenza . . . .
	Gen. *Platydia* Costa.	
1274 s.	anomioides Scacchi (Terebratula)	= Orthis anomioides Philippi, Morrisia an Seguenza, Davidson ec. P. anomioides. S Monterosato, Davidson . . . .
	Gen. *Argiope* Eudes Deslongchamps.	
1275 c.	decollata Chemnitz (Anomia).	= Terebratula detruncata Philippi, Orthis de Phil. Argiope decollata Seg. Monterosato, I
1276 c.	neapolitana Scacchi (Terebratula). . . .	= Orthis neapolitana Philippi, A. neapolita Monterosato, Davidson. . . . .
1277 s.	cistellula S. Wood.	= A. cistellula Seguenza, A. lunifera Monte
	Gen. *Rhynchonella* Fischer.	
1278* c.	bipartita Brocchi (Anomia).	= Terebratula bipartita Philippi, Calcara, R. l Seguenza, Davidson. . . . .
1279• s.	sicula Seguenza.	= R. sicula Davidson, Jeffreys . . . .
	Gen. *Crania* Retzius.	
1280 c.	anomala Muller (Patella).	= Anomia turbinata Poli, C. rhingens Phil. S C. anomala Seguenza, Monterosato, Davids

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	G.S.	L.	R.	S.	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	C.	G.	L.	R.	...	M.	+	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	G.	l.	R.	...	M.	...	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	M.	...	G.S.	...	R.	...	M.	+	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	C.							
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	C.	G.S.	l.	R.	...	M.	...	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	C.	G.	...	R.	...	M.	...	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	l.	R.	...	M.		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	G.S.	...	R.	...	M.	+	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.	+	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.	+	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	G.	...	R.	...	M.	+	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	M.	+	+
...	...	...	...	...	...	b.	...	...	C.	...	l.	...	S.			
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	G.	...	...	...	M.	...	+
...	...	...	...	...	...	...	...	...	C.	G.	...	...	...	M.	+	+

(*Fine dell'Elenco.*)

V.

Gli Strati di Schio nel bacino di Belluno e nei dintorni di Serravalle, nota di R. HOERNES (in estratto).[1]

Il rilevamento geologico eseguito nella estate del 1876 ai confini veneto-austriaci, diede occasione all'autore di esaminare più da vicino i terreni terziarii fossiliferi del bacino di Belluno. Se si suppone la conca di Belluno privata dei suoi depositi diluviali, noi la vedremmo riempita da formazioni terziarie antiche, le quali nelle parti più profonde presentano la forma abituale del *Flysch,* e per l'alternarsi di numerosi strati calcarei a nummuliti si dimostrano eoceniche. La parte superiore della cosiddetta *arenaria di Belluno* offre invece caratteri petrografici e paleontologici intieramente distinti: essa consta prevalentemente di una arenaria verde a grossi elementi, talora quasi puddinga, la quale contiene spesso copia di fossili bene conservati, mentre il vero *Flysch* ha in questa parte superiore ben poca importanza. Vi si trovano però anche depositi di una arenaria finissima, di colore azzurro-grigiastro passante all'azzurro-giallognolo per decomposizione, la quale più si avvicina al *Flysch* eocenico di Belluno: è in questa arenaria fine superiore che si trovarono presso Liban e Bolzano al N.O. di Belluno quegli avanzi di vertebrati che furono già descritti da Catullo e più di recente dal De Zigno. Nel gruppo superiore mancano assolutamente i calcari; si trovano però presso all'arenaria verde delle marne grigiastre, ricche di mica e con gran copia di squame di pesce.

Il gruppo superiore ora accennato (arenaria verde grossolana con *Flysch* e marne grigie intercalate) appartiene pei suoi fossili indubbiamente al piano dell'arenaria a scutelle di Schio: questi strati sono limitati alla metà settentrionale della conca bellunese, mentre i depositi eocenici ne occupano la parte meridionale.

---

[1] Ved. *Verh. k. k. geolog. Reichs.*, 1877, 9.

I terreni terziari più recenti vi mancano affatto, e tanto gli strati di Schio quanto gli eocenici sono ricoperti da potenti depositi diluviali, nei quali possono distinguersi le alluvioni preglaciali stratificate, banchi di ciottoli conglomerati, le marne dell'epoca glaciale con massi striati, e tutto il detrito postglaciale potentissimo.

Fatta astrazione dai resti di vertebrati di Liban e Bolzano, si dà qui sotto l'elenco dei fossili rinvenuti nell'*arenaria verde di Belluno* (strati di Schio) nelle località seguenti: Alle Case presso Umin (Nord di Feltre); Valle di San Martino presso San Gregorio; fra Mas e Gron (da una roccia presso la strada ricoperta dal detrito di una grossa morena terminale); a N.O. di Orzes sulla strada da Belluno ad Agordo; Vezzan presso Belluno. — In questa nota si distinguono con *O* quelle specie che già si ritennero caratteristiche dell'oligocene, con *M* le forme tipiche del miocene, e con *S* le specie proprie degli strati di Schio.

A. — *Arenaria verde di Belluno.*

O. *Conus deperditus* Brong. — S. *Voluta* sp. — *Buccinum Caronis* Brong. — *Pyrula condita* Brong. — *Pyrula geometra* Boss. — *Turritella cathedralis* Brong. — M. *Turritella gradata* Menke. — O. *Turritella cf. asperula* Brong. — *Turbo* sp. indet. — *Xenophora* sp. — *Dentalium cf. grande* Desh. — S. *Panopæa Gastaldii* Michti. — S. *Panopæa declivis* Michti. — S. *Pholadomya* sp. — *Lutraria* sp. — S. *Venus intermedia* Michti. — S. *Venus dubia* Michti. — M. *Venus multilamella* Lamk. — M. *Dosinia sp. cf. exoleta* Linn. — *Corbis* sp. — O. *Cardium anomalum* Math. — S. *Cardium fallax* Michti. — *Cardium multicostatum* Brocc. — *Cardium* sp. indet. — S. *Crassatella neglecta* Michti. — S. *Crassatella carcarensis* Michti. — M. *Cardita cf. scabricosta* Michti. — S. *Cardita* nov. sp. — *Pectunculus* sp. — S. *Arca* nov. sp. — *Mytilus* sp. indet. — M. *Pinna Brocchii* d'Orb. — *Avicula phalaenacea* Lamk. — S. *Pecten deletus* Michti. — S. *Pecten arenatus* Brocc. — (*Pecten Janira fallax* Michti.) — *Flabellum* sp. — *Ceratotrochus* sp.

Segue la nota dei fossili delle marne grigie a squame di pesci provenienti dalle seguenti località: Alle Case presso Umin (Nord

di Feltre); sulla strada da Sospìrolo a Susin; a Sedico (O.-S.O. di Belluno); presso il ponte a S.E. di Mas (strada da Belluno ad Agordo); sulla strada da Tisoi a Liban (N.O. di Belluno); a Zeneghe (N.O. di Belluno); a Belluno. — Giova però osservare che le conchiglie raccolte nella marna sono tutte schiacciate e quindi assai difficili a determinarsi. Fra i fossili più frequenti havvi una nuova *Turritella*, pur essa sempre in esemplari compressi in un piano; anche le altre specie indeterminate sono probabilmente nuove, ma il loro stato di conservazione ne impedisce lo studio.

B. — *Marne negli Strati di Schio di Belluno.*

Squame di pesce, talora di considerevole grandezza.

S. *Turritella* nov. sp.; analoga alla *T. rotifera* Desh. — *Corbula* sp. — *Anatina* sp. — *Tellina* sp. — M.? *Isocardia* sp.; grande forma non dissimile alla *Is. subtransversa* d'Orb. — M. *Cardium cf. hians* Brocc. — S. *Lucina* sp. — M. *Astarte cf. Neumayri* R. Hoern. — *Arca cf. diluvii* Lamk. — S. *Pecten deletus* Michti. — M. *Pecten cf. denudatus* Rss. — *Pecten* sp.; analoga al *P. cristatus.*

Dall'esame di questi due elenchi risulta chiaramente che le faune *A* e *B* sono in modo netto distinte fra di loro; tale distinzione non proviene però da differenza di età, ma unicamente da circostanze diverse di *facies*. Quella delle marne rassomiglia nel suo complesso alla fauna dello *Schlier* dell'Austria superiore piuttostochè a quella delle argille di Baden; la stessa analogia rilevasi nella forma litologica.

Nella anzicennata fauna del gruppo superiore si distinguono nettamente tre elementi, dei quali il primo rilevasi come un avanzo di poche specie oligoceniche (*Conus deperditus, Turritella cf. asperula, Cardium anomalum*), mentre il secondo comprende un gran numero di forme mioceniche (*Venus multilamella, Isocardia cf. subtransversa, Cardium cf. hians, Pecten cf. denudatus*, ec.), ed il terzo la maggior parte delle specie tutte particolari degli strati di Schio. Il numero di quest'ultime, quasi limitato finora alle sole forme descritte dal Michelotti nel 1860,[1]

---

[1] *Etudes sur le miocène inférieur de l'Italie septentrionale.*

dovrebbe ora accrescersi di tutte le specie nuove, ancora non studiate, delle marne a squame di pesce.

Nei dintorni di Serravalle gli strati di Schio poggiano direttamente sul cretaceo: sembra che l'eocene vi manchi del tutto, quantunque la sua presenza colà ai confini della pianura potrebbe essere presupposta con una qualche certezza; infatti i suoi strati affiorano nelle immediate vicinanze, e cioè nel bacino di Belluno separato solo per una piccola catena cretacea. È probabile che gli strati di Schio nei dintorni di Serravalle ricoprano con stratificazione sconcordante l'eocene, appunto come avviene della *Scaglia* la quale in gran parte nascondesi sotto quegli strati. Negli strati di Schio puossi distinguere un gruppo inferiore fossilifero, che consta di una arenaria a piccoli elementi e di poca consistenza, la quale a luoghi passa ad una sabbia fine ripiena di Nullipore, su cui riposa un gruppo superiore con un'arenaria soda di colore grigio-azzurognolo; quest'ultima rappresenterebbe petrograficamente il *Flysch* tipico.

Al di sopra di questo *Flysch* degli strati di Schio, del tutto simile all'arenaria viennese, stanno i depositi terziarii più recenti: constano questi di un potente complesso di strati, nel quale si alternano sottili e regolari banchi di ciottoli e di sabbia minuta, che a luoghi si trasformano in un conglomerato grossolano ed in una arenaria a sottili elementi. Sopra questa formazione d'origine probabilmente fluviale, riposano verso la pianura sabbie argillose bruno-giallastre, nelle quali l'autore trovò, presso Costa, a S.E. di Serravalle e a N.E. di Ceneda, la *Turritella rotifera* Desh. con frammenti di *Conus* e di *Ancillaria*. Queste sabbie sono di origine marina e, come le argille di Asolo, appartengono ad una delle suddivisioni degli strati mediterranei del bacino viennese.

L'autore potè raccogliere nel gruppo inferiore alcuni fossili nelle seguenti località dei dintorni di Serravalle: Alpe Corghe (N.E. di Serravalle); Maren (N.N.E. di Serravalle); Val Calda (N.N.E. di Serravalle); sulla strada da Ciesme a Val Calda; sulle colline fra Ciesme e Val Calda.

C. *Arenaria gialla tenera presso Serravalle.*

Balanus sp.—M. *Turritella cf. gradata* Menke. — *Lutraria* sp. — *Venus* sp. — S. *Cardium fallax* Michti. — S. *Pinna* nov. sp. (assai grande). — S. *Pecten deletus* Michti. — S. *Pecten Haueri* Michti. — S. *Pecten* nov. sp. (conforme a un esemplare raccolto da Fuchs negli strati di Schio a Malta). — S. *Pecten arenatus* Brocc. o *Janira fallax* Michti. — O. *Pecten Spondylus cisalpinus* Brong. — M. *Pecten Spondylus* sp. cf. *crassicosta* Lamk. — M. *Nullipora* (*Lithothamnium*) *cf. ramosissima.* — *Schizaster* sp. indet. — S. *Clypeaster* sp. (forma piatta).

Questa lista indica in modo sufficiente la corrispondenza della fauna di Serravalle con quella dell'arenaria verde di Belluno, rimarcandosi però in essa un aumento nei tipi oligocenici (*Spondylus cisalpinus*) e nei miocenici (*Spondylus cf. crassicosta* e le *Nullipore*); la presenza di queste ultime negli strati di Schio era già peraltro abbastanza conosciuta. Negli strati di Serravalle trovasi adunque una serie di specie caratteristiche del piano di Schio, che quasi tutte si trovano anche nel bacino di Belluno.

Siffatte conclusioni confermano pienamente l'opinione emessa dal Fuchs sugli strati di Schio del Vicentino, che cioè essi corrispondono alle formazioni terziarie del Monte Titano descritte dal Manzoni ed a quelle di Dego, Carcare e Belforte indicate dal Michelotti come mioceniche inferiori.

VI.

Il primo piano mediterraneo nella Valsugana e nei Monti Euganei, nota di R. Hoernes (in estratto).[1]

Nelle collezioni dell' I. R. Istituto Geologico di Vienna si trovano da lungo tempo due serie di fossili terziarii, portanti le indicazioni, l' una di Cornoledo, al Nord di Este (Monti Eu-

---

[1] Ved. *Verh. k. k. geol. Reichs.*, 1877, II.

ganei), l'altra di Monte Civeron presso Borgo in Valsugana. In seguito all'ordinamento dei fossili terziarii dell'Alpi meridionali posseduti da quell'Istituto, l'autore nel 1874 ebbe a intercalare detti fossili nel secondo piano mediterraneo, e ciò principalmente in causa di una determinazione erronea: esso ritenne infatti una grande *Isocardia,* mostrantesi in parecchi esemplari, per una *Is. cor.* L., mentre più tardi ebbe a riconoscerla con tutta sicurezza per la *Is. subtransversa* d'Orb. Essendo assai importante di bene distinguere le due forme come quelle che sono caratteristiche del primo e del secondo piano mediterraneo, giova qui osservare che la *I. subtransversa* ha una lunghezza assai maggiore della *I. cor.,* senza però avere una carena così sporgente quale è quella della figura disegnata nell'opera dell'Hoernes,[1] tav. XX, fig. 3, e che va ritenuta come inesatta. Lo scambio di queste due forme di *Isocardia* fu uno dei motivi principali perchè la distinzione del primo piano mediterraneo nei terreni terziarii delle Alpi meridionali facesse così poco progresso.

Fu ancora in causa della erronea determinazione dei fossili di Monte Civeron che i signori von Andrian e Fuchs avvertissero colà sino dal 1868 la esistenza del secondo piano mediterraneo. Difatti in una breve nota pubblicata in quell'anno[2] il primo di essi parla degli strati lignitiferi di Val Coalba presso Strigno nel Tirolo meridionale, e riporta i seguenti fossili rinvenuti nella valle Pissavacca, nella miniera S. Angeli in Val Coalba ed a Strigno, determinati dal Fuchs: *Pyrula rusticula* Bast., *Pleurotoma Jouanneti* Desm., *Turritella rotifera* Desh., *Turritella turris* Bast., *Natica redempta* Michti., *Corbula carinata* Duj., *Psammobia Labordei* Bast., *Tellina planata* Linn., *Tellina lacunosa* Chemn., *Mactra triangula* Ren., *Venus umbonaria* Lamk., *Cardium hians* Brocc., *Cardium turonicum* Mayer, *Cardium multicostatum* Brocc., *Lucina multilamellata* Desh., *Lucina columbella* Lamk., *Arca Breislacki* Bast. — In conseguenza di tale associazione di specie gli strati osservati dal von Andrian sarebbero analoghi a quelli di Grund e di Potzleinsdorf.

Forme affatto differenti trovò l'autore nelle raccolte dell'Istituto Geologico sotto la denominazione di Monte Civeron,

[1] *Fossile Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien,* B. 2, Wien, 1870.
[2] Ved. *Verh. k. k. geol. Reichs.,* 1868, pag. 50.

quantunque il cattivo stato di conservazione non ne renda sempre possibile la determinazione specifica. In una marna giallastra esso trovò:

Conus sp., *Columbella* sp., *Turritella Archimedis* Brong., *Natica* sp., *Solen* ovvero *Lithodomus* sp., *Lutraria* sp., *Dosinia* sp., *Cardium hians* Brocc., *Lucina* sp., (forma grande analoga alla *multilamellata*), *Venus islandicoides* Lamk., *Isocardia subtransversa* d'Orb., *Arca* sp., *Pecten* sp.,

Qui l'autore osserva che sotto il nome di *Venus islandicoides* vien designata una forma identica al tipo di Eggenburg, essenzialmente distinta dalla forma esistente negli strati del secondo piano mediterraneo del bacino viennese (nella sabbia di Grund per esempio), la quale sarebbe specificamente diversa: tal forma, insieme con la *Isocardia subtransversa* verrebbe a provare maggiormente colà la esistenza del primo piano mediterraneo. In un orizzonte nettamente distinto dal primo trovò l'autore un *Cerithium lignitarum* Eichw., entro una marna grigio-oscura; esso potrebbe appartenere agli strati osservati da von Andrian, e quindi aumenterebbe le analogie dei medesimi con i depositi di Grund.

Il dottor von Majsisovics ebbe pure nella estate del 1876 a raccogliere una piccola serie di fossili, in cattivissimo stato, del primo piano mediterraneo di Val Coalba. In essa si poterono distinguere le forme seguenti:

Turritella sp. (*turris* Bast. ?), *Panopœa* sp., *Thracia ventricosa* Phil., *Fragilia fragilis* Linn., *Venus islandicoides* Lamk., *Lucina* sp., *Hinnites* sp.

Accanto alla *Venus islandicoides* di Eggenburg troviamo quì alcune forme, le quali peraltro sono più frequenti nei depositi del secondo piano mediterraneo.

Fra i fossili di Cornoledo, a N.E. di Este, vennero riconosciute le specie seguenti:

Corbula sp., *Venus islandicoides* Lamk., *Isocardia subtransversa* d'Orb., *Arca cardiiformis* Bast.

Degna di rimarco è qui la presenza dell'*Arca cardiiformis*, una delle forme più caratteristiche del primo piano mediterraneo, nel quale trovasi di frequente come, ad esempio, negli strati di Malt del bacino viennese. Inoltre gli esemplari di *Isocardia sub-*

transversa di Cornoledo si distinguono per le grandi dimensioni e per lo spessore della conchiglia.

Alle due località citate può ancora aggiungersi quella di Serravalle presso Conegliano, della quale pure trovansi nelle collezioni dell' Istituto Geologico alcuni esemplari di *Venus islandicoides*. Come già fu detto, là si mostrano, oltre agli strati di Schio nettamente sviluppati, presso il sito detto Costa, delle marne sabbiose giallastre con mal conservate conchiglie (*Conus* sp., *Ancillaria glandiformis* Lamk. ? *Turritella rotifera* Desh.) le quali sembrano appartenere al secondo piano mediterraneo. Anche là dunque possiamo distinguere tre diversi piani miocenici, e cioè gli strati di Schio ed il primo e secondo piano mediterraneo.

NOTIZIE DIVERSE.

Scoperta paletnologica a San Ruffino. — Segnalo alla scienza un altr' osso pietrificato con traccie palesi di lavorazione per mano dell' uomo. Chi si faccia ad osservarlo specialmente con lente, non può non trovare che nella sua punta fu evidentemente segato. Soltanto allorchè il lavoro era quasi ultimato, a risparmio di tempo e di fatica venne rotta la piccola porzione che rimaneva ancora da segarsi, scheggiandone la parte inferiore.

Quest' osso fu da me trovato nel letto del Riazzone in San Ruffino, e proviene quasi indubbiamente dalle argille azzurre plioceniche di San Ruffino e Montebabbio. Di fatti studiando il sunnominato Riazzone trovasi che da Montebabbio, ove ha la sua origine, a San Ruffino, scorre tutto incassato entro le argille scagliose interstratificate col calcare a fucoidi, ed entro le argille azzurre plioceniche. Ora l' osso in discorso non poteva starsi nelle argille scagliose, sapendosi che queste non contengono fossili di sorta a riserva di qualche tronco di legno fortemente metamorfosato. Non poteva starsi nelle calcaree interstratificate, per esser pur queste, se si eccettuino i fucoidi, quasi prive di fossili. Resta dunque che provenga dalle argille azzurre plioce-

niche: tanto più che queste contengono molti altri resti di ossa pietrificate simili al presente, quantunque non lavorati.

Da tempo conservo nella mia raccolta un tal osso; ma non mi fu dato sin qui di badare alla sua lavorazione. È stato il signor Roberto Lawley che, onorandomi di una sua visita nella scorsa estate, fecemi accorto del fatto che io porto a notizia dei cultori della scienza paletnologica.

A. Ferretti.

Ligniti nella provincia di Reggio Calabria. — Fino ad ora non si conosceva in quella vasta provincia che un solo deposito di combustibile fossile, quello di Agnana, contemporaneo, secondo gli studii del Seguenza, di molti altri depositi lignitiferi italiani, come quelli di Cadibona e della Maremma Toscana. Nella estate scorsa però il professore Pio Mantovani potè rinvenire un altro giacimento di combustibile presso Melito, alla estremità meridionale della provincia, entro ad una formazione di molassa alternante con piccoli strati argillosi, che si estende per lunghissimo tratto nelle colline che presso il mare vanno da Capo d'Arme a Capo Spartivento: questa molassa, per le sue relazioni stratigrafiche con terreni superiori, farebbe parte del miocene, e quindi sarebbe alquanto più recente del deposito d'Agnana. Seguendo una vallecola che sbocca presso Melito, scavata quasi per intiero nelle argille scagliose ed in un grosso conglomerato probabilmente eocenico, al di là di questi terreni appare di nuovo la molassa pure provvista di frequenti straterelli di combustibile. In questo secondo giacimento esiste anche l'ambra di bella qualità, limpidissima, di colore giallo aranciato con vivaci riflessi verdi e violacei.

Notevolmente diverso è il combustibile di Melito da quello d'Agnana: quest'ultimo è d'ordinario schistoso, a straterelli ora neri lucenti e fragilissimi, ora bruni e con aspetto terroso; pesa da 1, 40 a 1, 50, ed arde a stento con fiamma corta, svolgendo poco fumo di odore leggermente bituminoso. Il combustibile di Melito si avvicina invece alla varietà detta Giajetto: è compatto, nero, lucente, duro, ma nello stesso tempo non fragile; non pesa che 1. 20 ed arde facilmente con fiamma lunga e luminosa, svolgendo molto fumo con forte odore bituminoso.

L'analisi chimica dei due combustibili eseguita nel laboratorio dell'Istituto Tecnico di Reggio, diede il seguente resultato:

	Lign. di Agnana	Lign. di Melito
Carbonio fisso.	59, 72	46, 69
Materie volatili.	24, 10	50, 50
Ceneri	16, 18	2, 81
	100, 00	100, 00
Calorie	5058	6098

Il nuovo combustibile di Melito è una lignite anormale, come quella che consta per la metà circa di sostanze bituminose; la grande potenza calorifica e la ricchezza in idrocarburi fanno di questa lignite un utilissimo combustibile; e come tale fu esperimentato nel forno a calce dei fratelli Rossi presso Melito. Esso si presterebbe ancora vantaggiosamente alla produzione del catrame e suoi derivati, quali l'anilina, l'acido fenico ed altri, mercè la distillazione. Ma tutte queste applicazioni si fondano sulla quantità disponibile della lignite, ed è appunto quanto resta a verificarsi con nuove indagini.

Il caolino del Giappone. — Il dottor Wurtz ha pubblicato in uno degli ultimi numeri dell' *American Chemist* un lavoro sopra la porcellana del Giappone e sopra la materia prima che serve a confezionarla.[1] Esso vi dà la descrizione del giacimento di siffatta materia ed espone i metodi impiegati nella fabbricazione della porcellana. Riportiamo qui i risultati di quattro analisi da esso istituite su diverse qualità di caolino. L' analisi N. 1, è di una varietà conosciuta dai nativi col nome di *Tsuji-chuchi,* la migliore che provenga dal giacimento di Idzumiyama. Essa è di un colore bianco terroso, e si presenta in masse coerenti porose e granulari, non dissimili in apparenza da calcare grossolano benchè dotate di maggiore tenacità; aderisce alla lingua con sapore di creta. Molte altre varietà, anche di aspetto differente, sono impiegate egualmente nella fabbricazione della por-

[1] H. Wurtz, *Upon the Chemistry and Composition of the Porcelain and Porcelain-rocks of Japan,* 1877.

cellana; esse però hanno una composizione assai prossima alla precedente. Una di queste varietà, detta *Shiro-chuchi,* ha dato l'analisi N. 2. La sola varietà che decisamente si stacca dalle altre per la composizione chimica, è quella detta *Kudaru-yama-chuchi,* per la quale il dottor Wurtz propone il nome di Kudarujamite. Essa è di un colore bianco puro, leggiera e alquanto untuosa al tatto; al microscopio appare formata dall'agglomerazione di piccoli granelli amorfi e trasparenti: posta nell'acqua, vi cade immediatamente in polvere. Peso specifico 2,653. L'analisi N. 3 dà la composizione elementare di questa varietà e quella N. 4 la stessa, deduzione fatta della silice libera.

	1ª	2ª	3ª	4ª
Silice	78,18	77,68	49,93	47,95
Allumina	15,70	15,19	38,74	40,82
Ossido di ferro	0,66	0,89	1,58	1,67
Ossido di manganese	traccie	0,01	—	—
Magnesia	0,10	0,10	0,21	—
Calce	—	0,15	—	—
Soda	1,74	1,47	1,44	1,77
Potassa	0,55	0,51	0,44	—
Acqua	2,52	3,33	7,61	7,79
	99,45	99,33	99,95	100,00

Scoperte nel Chilì. — Notizie ufficiali in data del maggio di quest'anno, annunciano la scoperta di grandi depositi di nitro e di strati di guano nella provincia di Atacama nel Chilì, e precisamente presso Cachiyuyal, Cachinal de la Sierra e Paposo. Le masse nitrose sarebbero enormi, raggiungendo la potenza massima di $2^{m},50$; la più parte di esse offrono un prodotto di eccellente qualità.

Può aversi ragguaglio dettagliato di tale scoperta nel periodico *Diario official de Chile* di quest'anno, n° 58.

PUBBLICAZIONI DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

I. Cocchi. — **Brevi cenni sui principali Istituti e Comitati Geologici e sul R. Comitato Geologico d'Italia.** — Firenze 1871. . . . . L. 1. 50

Idem. — **Carta Geologica della parte orientale dell'Isola d'Elba,** nella scala di 1 per 50,000. — Firenze 1871. . . . . » 3. 00

F. Giordano. — **Esame geologico della catena alpina del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande galleria della ferrovia Italo-Elvetica.** — Firenze 1873 . . . . » 10. 00

Idem. — **Carta Geologica del San Gottardo,** nella scala di 1 per 50,000. — Firenze 1873. . . . . . . » 5. 00

C. W. C. Fuchs. — **Carta Geologica dell'Isola d'Ischia,** nella scala di 1 per 25,000. — Firenze 1873. . . . » 3. 00

G. Ponzi e Fr. Masi. — **Catalogo ragionato dei prodotti minerali italiani ad uso edilizio e decorativo spediti dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio all'Esposizione Internazionale di Vienna.** — Roma 1873 . . . . » 2. 00

Idem. — **Catalogo sommario dei prodotti minerali italiani** ec. — Roma 1873 . . . . » 1. 00

P. Zezi. — **Cenni intorno ai lavori per la Carta Geologica d'Italia in grande scala.** — Roma 1875 . » 1. 50

G. Doelter. — **Carta Geologica delle isole Ponza, Palmarola e Zannone,** nella scala di 1 per 20,000. — Roma 1876. . . . . » 2. 00

Per le commissioni dirigersi al Segretario del R. Comitato Geologico, in Roma, *Piazza San Pietro in Vincoli, N. 5.*

Annunzi di pubblicazioni.

S. Ciofalo. — **Enumerazione dei principali fossili che si rinvengono nella serie delle rocce stratigrafiche dei dintorni di Termini Imerese.** — Catania 1877; pag. 8 in-4°.

C. J. Forsyth Major. — **Sul livello geologico del terreno in cui fu trovato il così detto Cranio dell' Olmo.** — Firenze 1877; pag. 12 in-8°.

G. Struever. — **Studi sui minerali del Lazio;** Parte 2ª. — Roma 1877; pag. 22 in-4° con 2 tavole.

— **Studi petrografici sul Lazio.** — Roma 1877; pag. 16 in-4°.

G. Uzielli. — **Sopra la titanite e l'apatite della Lama dello Spedalaccio.** — Roma 1877; pag. 7 in-4°.

B. Gastaldi. — **Su alcuni fossili paleozoici delle Alpi Marittime e dell' Apennino Ligure studiati da G. Michelotti.** — Roma 1877; pag. 18 in-4° con 4 tavole.

T. Taramelli. — **Alcune osservazioni sul Ferretto della Brianza.** — Milano 1877; pag. 38 in-8° con una carta geologica.

G. Mercalli. — **Osservazioni geologiche sul terreno glaciale dei dintorni di Como.** — (Atti della Soc. Ital. di Scienze Naturali, vol. XIX, fasc. 2° e 3°.) — Milano 1877; pag. 7 in-8.°

G. Omboni. — **Il mare glaciale e il pliocene ai piedi delle Alpi lombarde.** — (Atti idem.) — Milano 1873; pag. 13 in-8°.

T. Taramelli. — **Osservazioni stratigrafiche sulla provincia di Pavia.** — Milano 1877; pag. 20 in-8°.

Pio Mantovani. — **Intorno ad alcuni ammoniti dell' Apennino dell' Emilia.** — Reggio d'Emilia 1877; pag. 14 in-8°.

D. Pantanelli. — **Dei terreni terziari intorno a Siena.** — Siena 1877; pag. 16 in-4° con carta geologica ed una tavola.

M. Baretti. — **Studii geologici sul Gruppo del Gran Paradiso.** — Roma 1877; pag. 122 in-4° con sette tavole.

L. Bellardi. — **I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria;** Parte 2ª, Gasteropoda (*Pleurotomidæ*). — Torino 1877; pag. 364 in-4° con nove tavole.

A. D'Achiardi. — **Miniere di mercurio in Toscana e considerazioni generali sulla genesi loro.** — Pisa 1877; pag. 20 in-8° con una tavola.

G. Curioni. — **Geologia applicata delle provincie lombarde e descrizione ragionata delle sostanze utili metalliche e terree raccolte nelle medesime.** — Milano 1877; 2 volumi in-8°, di pag. compl. 716, con una carta geologica in due fogli nella scala di 172800.

A. Issel. — **Appunti paleontologici:** 2° Cenni sui *Myliobates* fossili dei terreni terziari italiani. — Genova 1877; pag. 28 in-8°.

F. Bassani. — **Ittiodontoliti del Veneto.** — Padova 1877; pag. 40 in-8°.

T. Taramelli. — **Catalogo ragionato delle rocce del Friuli.** — Roma 1877; pag. 68 in-4° con sei tavole.

G. Capellini. — **Balenottere fossili e** *Pachyacanthus* **dell' Italia meridionale.** — Roma 1877; pag. 22 in-4° con tre tavole.

Anno 1877. N.° 11 e 12.



R. COMITATO GEOLOGICO

D' ITALIA.

Bollettino N.° 11 e 12.

Novembre e Dicembre 1877.



ROMA,
TIPOGRAFIA BARBÈRA.

1877.

PUBBLICAZIONI DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

I°. — **Bollettino.** — Si pubblica regolarmente in fascicoli bimestrali di 5 o più fogli di stampa ciascuno, formanti un volume annuo di 500 e più pagine, con tavole ed incisioni intercalate nel testo. Il prezzo dell' abbuonamento annuo è di L. 8 per l' interno e di L. 10 per l' estero. Gli abbuonati ricevono gratuitamente la copertina ed il frontespizio del volume. — Ad annata compiuta i volumi annuali rilegati si vendono al prezzo di L. 10. — I fascicoli separati si vendono al prezzo di L. 2 ciascuno.

II°. — **Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d' Italia.** — Pubblicazione di gran formato corredata da tavole, Carte geologiche ed incisioni intercalate nel testo.

Volume I; Firenze 1871. — *Introduzione* — *Studii geologici sulle Alpi Occidentali,* di B. Gastaldi, con cinque tavole ed una Carta geologica. — *Cenni sui graniti massicci delle Alpi Piemontesi e sui minerali delle valli di Lanzo,* di G. Strüver. — *Sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia,* di S. Mottura, con quattro tavole. — *Descrizione geologica dell' Isola d' Elba,* di I. Cocchi, con sette tavole ed una Carta geologica. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte I^a, *Gasteropodi sifonostomi*) di C. D' Ancona; fascicolo 1°, con sette tavole. — **Prezzo Lire 35.**

Volume II, Parte 1^a; Firenze 1873. — *Introduzione.* — *Monografia geologica dell' Isola d' Ischia,* di C. W. C. Fuchs, con Carta geologica e incisioni nel testo. — *Esame geologico della catena alpina del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande Galleria della Ferrovia Italo-Elvetica,* di F. Giordano, con Carta geologica e due tavole di Sezioni. — *Appendice alla Memoria sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia,* di S. Mottura, con una tavola. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte I^a, *Gasteropodi sifonostomi*), di C. D' Ancona, fascicolo 2°, con otto tavole. — **Prezzo Lire 25.**

Volume II, Parte 2^a; Firenze 1874. — *Studii geologici sulle Alpi Occidentali,* di B. Gastaldi, Parte 2^a, con due tavole. — **Prezzo Lire 5.**

Volume III, Parte 1^a; Roma 1876. — *Il gruppo vulcanico delle Isole Ponza,* monografia geologica di C. Doelter, con tre tavole e una Carta geologica. — *Geologia del Monte Pisano,* di C. De Stefani, con una tavola. — **Prezzo Lire 10.**

(*Continua.*)

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO
D' ITALIA.

Nº 11 e 12. — Novembre e Dicembre 1877.

SOMMARIO.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Appunti geologici da Pescara ad Aquila. (Lettera del dott. C. De Giorgi all' ing. P. Zezi segretario del R. Comitato Geologico.)

La ferrovia che scorre lungo le due vallate del Pescara e dell' Aterno, per congiungere Aquila, la più civile e ricca città dell' Abruzzo, a Pescara ed alla strada ferrata adriaca, è una delle più varie e meravigliose nella regione apenninica, per bellezze naturali e per opere di arte; e in pari tempo è delle più interessanti pel geologo. Morbide colline di sabbia e di argilla, solcate da frane e da burroni, terminate in cima da lunghi e

stretti altipiani ondulati, a mo' di piattaforme, costeggiano dapprima la valle del fiume Pescara dalla città omonima fin quasi alle gole dette *dei tre monti*. Chieti riposa appunto sul vertice di uno di questi altipiani, a 326 metri sul mare, a cavaliere delle due valli del Pescara e dell' Alento.

Alla stazione di San Valentino la valle si restringe e la ferrovia segue il corso tortuoso e serpeggiante del fiume. Le colline si elevano a notevole altezza e vanno ad addossarsi sui fianchi del Monte Majella (elevato 2727 m. sul mare) e delle montagne di Morrone, che raggiungono 2060 m. nel loro vertice più elevato. Questa criniera di monti rigira come un maestoso anfiteatro, diretta dapprima da N.O. a S.E. e poi da O. ad E., e forma il fondo di quel paesaggio alpino, colle sue creste decise, colle cuspidi seghettate e colle vette biancheggianti di neve per due terzi dell' anno. È il più elevato tra i contrafforti apenninici italiani, dopo quello del Gran Sasso.

Dal lato settentrionale della vallata l' occhio si spazia sulle colline di sabbie argillose, arrotondate in cima e solcate profondamente dall' alveo di torrentacci poveri di acqua nei mesi estivi, minacciosi e gonfi nell' autunno e nell' inverno, che costituiscono una delle zone meno fertili del Teramano, comprese fra la valle del Pescara e quella del Tavo.

Dopo la stazione ed il paese di Torre dei Passeri la ferrovia rade il picco argilloso sul quale torreggia il paesello di Tocco di Casauria, celebre per le sue sorgenti di petrolio e pel *centerbe*, e si interna nella *golà dei tre monti*, lunga circa 8 chilometri e così denominata perchè segna il confine dei tre Abruzzi: il Monte Rotondo (1732 m. sul mare) nel Chietino, il Monte Rocca-la-tagliata (975 m.) nel Teramano, ed il Monte Castiglione (592 m.), che ci sta di fronte, nell' Aquilano. Questa gola rappresenta la forma d' un Y gigantesco: nel braccio meridionale è incassato il fiume Pescara; dall' altro discende un suo influente, il Tirino. L' andamento è però tortuoso, e le pareti in molti punti sono tagliate a picco sul fondo: sembrano delle montagne spaccate da un cuneo gigantesco, e congiungono fra loro le due catene del Gran Sasso e della Majella. Queste montagne segnano il primo rilievo apenninico e restano all' oriente della catena centrale, che forma lo spartiacque della penisola italiana.

Uscendo da questa gola montuosa, ispida e brulla, s' incontra il paese di Popoli, e poi un secondo altipiano ondulato, una larga insenatura più elevata sul livello marino della prima valle del Pescara. Questo altipiano risulta dall' incontro del Sagittario e dell' Aterno che confluiscono e formano il fiume Pescara. Altre colline di argille e di conglomerati fiancheggiano la ferrovia fino alla stazione di Sulmona, e da questa all' altra di Rajano. E qui al panorama della Majella si sostituisce quello del gigante dei monti apenninici, del Gran Sasso.

Lasciata la valle del Sagittario, la ferrovia ripiegando verso il N.O. taglia l' altipiano di Sulmona, alle falde del Monte Cosmo (674 m. sul mare), e giunge a Rajano (400 m.) per rimontare nella valle dell' Aterno. Questo fiume trae le sue origini dai monti di Calvo e di Montereale, rasenta le colline di Aquila, di Bazzano, di Tione, di Acciano, traversa la Costa di San Venanzio, rade i poggi di Rajano e di Vittorito e serpeggiando raggiunge e imbocca nel Pescara.

Dalla stazione di Rajano a quella di Molina per circa 8 chilometri la valle dell' Aterno si chiude di bel nuovo, formando le *gole di San Venanzio,* più orribili ma più pittoresche di quelle *dei tre monti.* Il fiume rugge incassato giù nel fondo; i ciglioni delle montagne, che costeggiano questa enorme spaccatura alta 340 metri, si mostrano irti, brulli, rocciosi e salgon su come colonne di basalto, bianchi, nudi, minacciosi. Le rupi assumono le forme bizzarre del Bielagrund e quelle del Cheeswring in Cornovaglia per effetto della corrosione meteorica e delle frane. Ingenti masse di detrito, appena appena ricoperto di scarsa vegetazione, si addossano alle pareti calcaree e sono esportate dai geli e solcate dalle acque. Questa gola apenninica si slarga un po' dopo la stazione di Molina e poi si restringe di bel nuovo fra le stazioni di Acciano e di Beffi, mentre la ferrovia corre alle falde del Monte Pietrefitte (1170 m.) e del Colle Pago (886 m.), tagliate da pareti verticali inaccessibili. Ponti, viadotti, gallerie, trincee, contrafforti costituiscono di questo tratto un'opera d' arte veramente maravigliosa.

Dopo la stazione di Fagnano-Campana la valle dell' Aterno si slarga una terza volta in un altro altipiano, detto *Valle Amiternina,* nel mezzo della quale sorge Aquila sopra un piccolo

colle arrotondato, sulla sponda sinistra del fiume. Questa vallata è lunga, stretta, ondulata e fiancheggiata da collinette che si appoggiano a monti più èlevati appartenenti alla catena del Gran Sasso, ed in parte alla catena centrale dell'Apennino. Il panorama del Gran Sasso, veduto dall' alto del Monte Luco, donde ne trassi un disegno, è veramente bello e imponente; e le sue vette incise e dentellate rammentano le forme tanto comuni nelle Alpi e nelle Prealpi. Esse raggiungono nel cocuzzolo più elevato, detto Monte Corno, l' altezza di 2921 metri sul livello marino, mentre le cime collaterali o Monte d' Intermesole (2646 m.), Monte Corno piccolo (2637 m.), Monte Corvo (2626) e Monte Portella (2388) vanno degradando verso N.O. e verso S.E. per ricongiungersi colla catena centrale e con quella della Majella.

La struttura geologica di questa lunga vallata, che taglia normalmente in due punti i contrafforti apenninici summentovati, ha molti punti di analogia con quella dell' Esino, lungo la quale corre la ferrovia da Falconara a Fabriano.

Nella prima valle, o di sbocco del fiume Pescara, predomina nel fondo il terreno alluviale e detritico; e nei colli che la fiancheggiano le formazioni subappennine rappresentanti il pliocene astigiano. Sono costituite da argille turchine, ricche di molluschi fossili dei generi *Pecten, Pectunculus, Corbula, Turritella, Natica, Dentalium, Buccinum, Murex, Calyptraea, Trochus, Mactra, Isocardia, Venus, Nucula ec.*, di specie la maggior parte viventi.[1] Sono sormontate dalle marne sabbiose e dalle sabbie gialle e dai conglomerati, che formano il rivestimento dell' altipiano sul quale riposa Chieti. Queste formazioni plioceniche si estendono su tutte le colline fra la valle del Pescara e quella dell' Alento, e la roccia è denudata e solcata da frane e da profondi burroni.

Sul versante sinistro del Pescara dominano pure le stesse

[1] L' egregio prof. C. Macchia ne ha raccolti parecchi di questi fossili pliocenici nelle sue escursioni nel Chietino (V. *Una gita alla Majelletta nel 1875.* Chieti, tip. Scalpelli, 1877). Quei fossili derivano dalle argille di Valle Grande fra Serramonacesca e Casale in contrada. Cita pure alcuni denti di ippopotamo e di elefante rinvenuti nella caverna ossifera di Serramonacesca, e denti di squalo e calcari a nummuliti; ma senza alcuna indicazione di località e indubbiamente da riferirsi ad epoche molto diverse.

formazioni argillo-marnose, e costituiscono tutta la serie di colline che si distendono fra Montesilvano, Collecorvino e Pianella e risalgono fino a Penne (438 m. sul mare) ed ai monti di Farindola e di Montebello di Bertona, dai quali son divise per la valle di erosione del fiume Tavo. Le esaminai nell' ottobre dell' anno scorso; e i numerosi fossili pliocenici che vi trovai, caratterizzano egregiamente il terreno subapennino.

Procedendo verso il *Guado dei tre monti*, le marne sabbiose e le argille turchine si addossano sopra un' arenaria giallastra, che non ho potuto esaminare, ma che discorda visibilmente colle formazioni plioceniche soprastanti, e che rappresenterebbe, secondo Orsini, il miocene, mentre, secondo Capellini, apparterrebbe al gruppo mio-pliocenico, corrispondente al Messiniano di Mayer.[1] Queste arenarie associate alle marne gessose, son rivestite da uno strato di travertino, che dall' altipiano di Tocco si distende fino a Torre dei Passeri, dove è tagliato in trincea dalla strada ferrata.

Presso le *gole dei tre monti* cominciano ad affiorare i calcari compatti bianchi, che formano la grande massa ippuritica e nummulitica del Monte Morrone e della Majella; ma le pareti di questa spaccatura sono sepolte sotto cumuli enormi di breccie o di detrito, che rivelano l' erosione praticata dal fiume e quelle prodotte dall' atmosfera e dai geli. Gli stessi fatti si ripetono alle gole di San Venanzio; e quivi gli strati del calcare compatto bianco sono rialzati fortemente sull' orizzonte ed incurvati in tutti i sensi, per effetto di compressioni verticali e collaterali, e sembrano disposti a scaglioni, come gradini d' un maestoso anfiteatro. La vallata di Sulmona, prodotta dalla confluenza dell' Aterno, del Sagittario e del Gizio nel Pescara, e quella di Aquila risultante dall' imbocco dei torrenti che dall' Apennino discendono nell' Aterno, mi sembra che rappresentino il fondo di due laghi i quali si prosciugarono, allorchè le acque dell' Aterno, valicate e tagliate le montagne di San Venanzio, poterono precipitarsi nella valle di Sulmona, e di qui per le gole di Popoli

---

[1] G. Capellini, *Sui terreni terziarii di una parte del versante settentrionale dell'Appennino*. Bologna, tip. Gamberini e Parmeggiani, 1876.

poterono aprirsi un varco nella sottoposta valle del Pescara che sbocca nell' Adriatico. Se si osserva difatti il fondo della Valle Amiternina, si vedrà che riproduce quasi le stesse condizioni geologiche dell' altipiano di Sulmona; e le traccie della erosione sono visibilissime anche nelle due spaccature summentovate.

Osserviamo ora la vallata aquilana. Le ho accennato sopra che una serie di poggi bassi, arrotondati, e solcati da fossi e da torrenti fiancheggia la zona pianeggiante di questa valle; e sopra uno di questi riposa la città di Aquila. Sono tutti formati di breccie e di conglomerati di ciottoli calcarei e silicei, misti o divisi da sabbie marnose giallastre e da argilla azzurrognola o ocracea e formati da elementi minuti mescolati ad altri di maggiori dimensioni, e contenenti le spoglie di molluschi lacustri. Essi accennano al trasporto operato dai torrenti, che un tempo doveano discendere impetuosi dalla grande cortina apenninica. Su questi conglomerati e verso la base di queste collinette sono depositate ora delle sabbie argillose, ora dei banchi di argilla stratificati, che paiono sedimenti nel fondo di un lago tranquillo. L' Aterno poi scorrendo su quei terreni, tenuti a nudo, ha incassato sempre più il suo letto formando in tal modo una valle di erosione, quale oggi si vede nel mezzo di quelle colline allineate, lungo la ferrovia, da Aquila a San Demetrio, sulla sponda sinistra del fiume.

Sulla sponda destra si notano invece i detriti e le pareti calcaree delle rocce in sito, fortemente intaccate e corrose dalle frane. Di qui nasce, che tutti i colli antemurali del Gran Sasso, che restano sulla sponda sinistra dell'Aterno, son coperti da questo detrito che talora giunge ad una considerevole potenza ed è sciolto il più spesso o mescolato a sabbie ed a marne e in qualche punto appena cementato dal carbonato di calce. Qua e là trovasi ricoperto da una *terra rossa* argillosa, molto analoga al *bolo* che ricopre i calcari compatti nel Leccese, nel Carso e nell'Istria. Anche qui il *bolo* è poverissimo di fossili e i pochi molluschi terrestri che vi s' incontrano — come nelle breccie e nei conglomerati sottostanti — accennano all'origine fluviale o lacustre di questi sedimenti, che depositaronsi molto probabilmente sul tramonto dell'epoca pliocenica.

I monti che si trovano sulla sponda destra dell'Aterno mo-

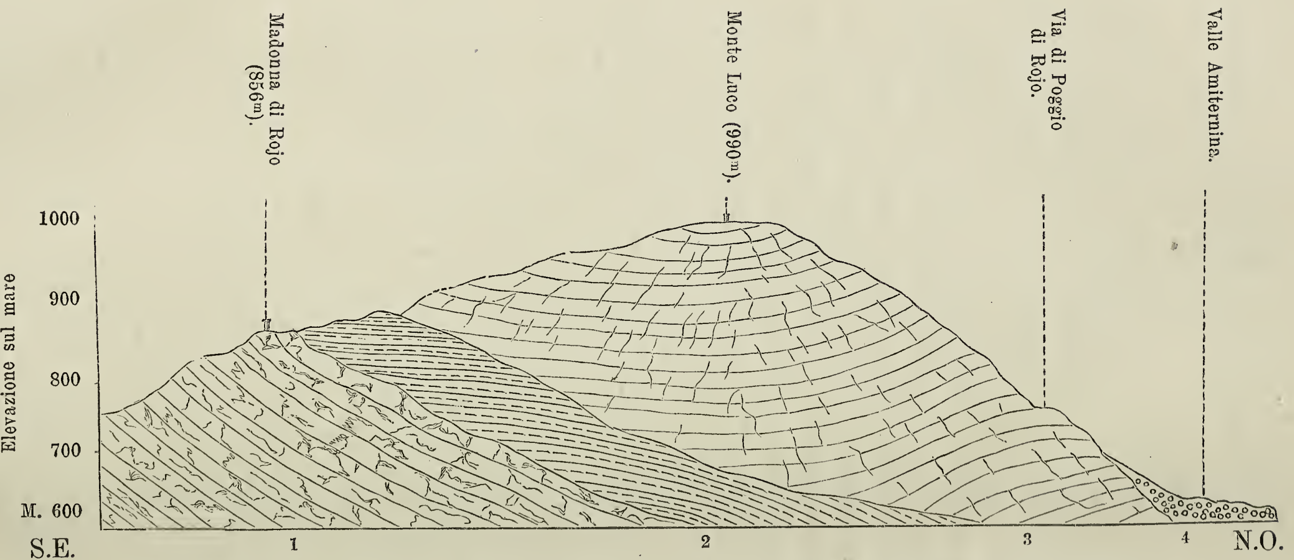
strano invece più decise le traccie della stratificazione della roccia in sito. Tra questi ho esaminato il Monte di Rojo, o Monte Luco, al S.O. di Aquila, e le riferirò qui i risultati di questa escursione.

Come potrà rilevare dall' annessa sezione geologica, uscendo dalla città per la porta della Riviera, non appena oltrepassato il ponte sull' Aterno, s' incontra la via rotabile che mena a Poggio di Rojo. Divergendo a sinistra per ascendere alla Madonna di Rojo s' incontra dapprima il solito detrito formato da frammenti di calcari e quindi affiora il calcare compatto a ippuriti e radioliti, nel quale però le valve di questi brachiopodi sono ridotte in frantumi e legate da un cemento calcareo-siliceo durissimo. Più in alto il calcare a rudiste si fa più manifesto, e si possono raccogliere degli esemplari più completi. La roccia è formata da strati d' ineguale spessezza (da $0^{m},20$ a $0^{m},50$) rialzati fortemente verso Est e affondanti verso Ovest. Giunti ad una piccola spianata presso la chiesa della Madonna di Rojo (856 m. sul mare), si trovano addossati su questi gli strati del calcare a nummuliti (*Nummulites complanata* e *N. curvispira*), identiche a quelle che ho incontrato ai Frusci sul versante settentrionale del Monte Carmine, presso Avigliano in Basilicata, e nelle stesse relazioni col calcare cretaceo sottostante.

Di là ripiegando verso il N.O. per ascendere sulla cima del Monte Luco (990 m.), ai calcari nummulitici si addossa una forte pila di strati di calcare argilloso a fucoidi rappresentante l' eocene superiore che raggiunge la vetta del monte. Discendendo verso il N. O. si trovano le stesse rocce e la medesima stratificazione: soltanto da questa parte i calcari a fucoidi si spingono più in basso, ed il calcare a rudiste appena affiora nel fondo della valle, perchè nascosto sotto il detrito delle rocce soprastanti e sotto i depositi fluviali dell'Aterno, ed è ricoperto da una vegetazione rigogliosa.

Se invece da Aquila muoveremo verso il Gran Sasso troveremo dapprima i calcari eocenici ad orbitoidi addossati sul calcare a rudiste, ed a notevole altezza questa formazione del cretaceo superiore si addossa sul calcare roseo e quindi sul calcare giurassico, caratterizzato dalle ammoniti, alcune delle quali pre-

SEZIONE GEOLOGICA DEL MONTE LUCO A S.O. DI AQUILA.



1. Calcare cretaceo a rudiste. — 2. Calcare eocenico a nummuliti. — 3. Calcare a fucoidi. — 4. Terreno alluviale.

sentano degli esemplari grandi e bellissimi.[1] Fin lì però non sono giunto, non consentendolo nè la brevità del tempo, nè la grande distanza da Aquila, nè il rigore della stagione. Alcuni saggi di questo calcare ammonitico li ho rinvenuti nella collezione del Club alpino aquilano, altri nella collezione dell'Istituto tecnico, fra cui un bellissimo esemplare derivante da un masso erratico, rinvenuto a piè della collina di San Giuliano nella villa del signor Perchiazzi.

La serie dei terreni componenti i due versanti della Valle Amiternina sarebbe quindi la seguente, partendo dalle più antiche formazioni e venendo alle più recenti:

1. Calcare ammonitico (Gran Sasso);
2. Calcare roseo cretaceo (Gran Sasso);
3. Calcare cretaceo a rudiste (Gran Sasso, Monte Luco e Monte Castelvecchio sopra San Giuliano);
4. Calcare eocenico a nummuliti (Madonna di Rojo) e ad orbitoidi (al N. di Collemaggio);
5. Calcare argilloso a fucoidi (Monte Luco);
6. Arenarie e marne gessose mio-plioceniche (Fontecchio).

Da questo breve cenno ella comprenderà quanto sia importante lo studio di questa vallata dell'Abruzzo aquilano, ignota ancora al paleoetnologo, e pochissimo nota anche ai geologi italiani!

Mi creda

Lecce, 1° dicembre 1877.

Devotissimo
COSIMO DE GIORGI.

---

[1] A. Amary nella sua opera: *Storia naturale inorganica della provincia Teramana,* Aquila 1854, raccolse in questo terreno sul Gran Sasso l'*Ammonites fimbriatus,* l'*Am. tatricus,* l'*Am. selliquinus* e l'*Am. Brogniardianus;* più l'*Inoceramus lœvigatus.* Sulla cima del Gran Sasso trovò poi affiorante la dolomite compatta, che forma il fianco orientale di questo monte.

II.

Brevi appunti sui terreni pliocenici e miocenici della Toscana, di Carlo De Stefani.

È corso già più di un anno dalla pubblicazione della prima parte del mio lavoro sui molluschi continentali fino ad ora trovati in Italia, [1] e godo almeno di poter dire che parecchi nuovi argomenti, e l'autorevole parere di altri geologi, sono venuti a confermare la ragionevolezza della maggior parte delle cose da me ivi dette.

Riassumerò in poche pagine il risultato degli studii pubblicati in questo frattempo.

Soltanto il calcare di Rosignano il quale pei fossili da me citati, e che infatti con altri vi si ritrovano, mi pareva fosse pliocenico, e come tale lo ritenni contro il parere del Fuchs, del Manzoni e del Capellini, è realmente miocenico. Infatti sta sotto le marne salmastre appartenenti al miocene superiore, e vi ritrovai, oltre i fossili citati, il *Pecten aduncus* Eich., notato già dai suddetti geologi. Accanto al calcare di Rosignano possono stare i calcari delle Parrane, di Castelnuovo della Misericordia, e di alcuni luoghi presso la Castellina, le molasse di Paltratico, del botro della Lespa, dei dintorni di Pomaia e di parte della valle della Sterza, ed i conglomerati ofiolitici della valle del Marmolaio indicati dal Capellini: [2] come pure i calcari con polipai di Monte Catini in Val di Cecina, del Rastrello, di Spicchiaiolina e Spicchiaiola presso Volterra, di Rocca Sillana, quelli di Popogna, e gli altri posti ad occidente dei Monti Livornesi fra Collinaia, Valle Benedetta ed il Limone, i conglomerati ofiolitici delle valli della Trossa e della Cecina e le arenarie di

---

[1] *Atti della Società toscana di Scienze naturali,* Vol. II, 1876.

[2] G. Capellini, La formazione gessosa di Castellina Marittima (*Mem. Acc. di Scienze di Bologna,* S. III, V. IV, 1874). — Strati a Congeria, formazione Oeninghiana e piano del calcare di Leitha nei Monti Livornesi (*Rendiconto Acc. di Scienze di Bologna,* 1874). — Calcare a Amphistegina, strati a Congeria e calcare di Leitha dei Monti Livornesi (*Rend. Acc. Scienze di Bologna*, 1875).

Berignone sottostanti alle ligniti ed ai terreni pliocenici da me pure mentovati. Questi terreni che il Fuchs aveva paragonati prima, insieme col Capellini, al così detto calcare di Leitha, ma che ora sembra consideri un poco più recenti e rispondenti al piano Sarmatiano,[1] sottostanno tutti a terreni formati in acque più o meno salmastre appartenenti alla porzione superiore del miocene, e i numerosi fossili che vi si trovano, sebbene non sempre ben conservati, meriterebbero d' essere studiati e descritti con cura, per fissare così in modo ben certo il posto cronologico loro e quello dei terreni circostanti.

Rimangono invece pliocenici gli altri terreni che già avevo nominati, cioè, le panchine e i calcari di Monterufoli, di Monte Massi, di Sassoforte, di Pomarance, di San Dalmazio, le arenarie ed i conglomerati soprastanti alle ligniti di Berignone, di Monte Bamboli, della Marsiliana, di Perolla, e della valle della Sterza: si possono aggiungere i conglomerati ofiolitici di Montaione, e le panchine dei monti di Camporbiano e del Cornocchio. Altri autori già prima di me avevano corretta l' opinione che alcuni di questi conglomerati o di queste panchine fossero miocenici. Il Savi[2] e il Coquand[3] avevano dimostrato essere plioceniche le panchine dei dintorni di San Dalmazio, cosa convenuta più tardi anche dal Lotti:[4] ed il Lotti stesso aveva ritenuti pliocenici i conglomerati di Monte Bamboli.[5] Giova però rammentare, a proposito delle panchine di Pomarance e di San Dalmazio, che il Coquand, a cagione della natura litologica, ed avendovi notato il *Clypeaster altus* Lk., che si riteneva caratteristico del miocene, le credette mioceniche, pur riconoscendole superiori alle marne salmastre, gessifere, appartenenti, secondo quel che ho

---

[1] TH. FUCHS, Geologische Uebersicht der jüngeren Tertiärbildungen des Wiener Beckens und des Ungarischen-Steierischen Tieflandes, pag. 66. Wien, Sieger, 1877.

[2] P. SAVI, Sopra i carboni fossili dei terreni miocenici della Maremme toscane, Pisa 1843.

[3] H. COQUAND, Sur les terrains tertiaires de la Toscane (*Bull. Soc. Geol. de France*, S. II, V. I, Pag. 421) 1844.

[4] B. LOTTI, Sul giacimento ofiolitico di Rocca Sillana (*Boll. R. Com. geol.*, V. 7, pag. 289) 1876.

[5] B. LOTTI, Sui terreni miocenici lignitiferi del Massetano (*Boll. R. Com. geol.*, V. 7, pag. 31) 1876.

detto, al miocene superiore, e certo non più antiche. In questa opinione fu seguito più tardi dal Meneghini e dal Savi stesso.[1] Ma appunto perchè sono più recenti delle marne gessifere, e perchè contengono fossili pliocenici, bisogna tornare all' antica opinione del Savi, e porle nel pliocene : il *Clypeaster altus,* come ha già dimostrato il Seguenza,[2] in Italia non è punto caratteristico del miocene, ed in Toscana, oltre che a Pomarance, si trova in parecchi altri luoghi schiettamente pliocenici. Che poi sieno pliocenici i conglomerati ofiolitici della valle della Sterza, ciò viene riconfermato dal trovarli superiori agli strati lignitici della Sterza, i quali, dopo pubblicato il già citato mio lavoro, furon riconosciuti coetanei a quelli miocenici superiori del Casino presso Siena, contenendo come questi *Melanopsis Bartolini* Cap., *Neritina Capellini* Pant., e *Melanopsis* sp. (*Melanopsis acicularis* Cap. non Fer.).[3]

Studii ulteriori hanno pure confermato quel che già si sapeva, intorno agli strati del Casino presso Siena: io ho fatto notare[4] che dessi sono più antichi di tutti gli strati pliocenici senesi, e che si trovano in posizione trasgressiva ed in strati discordanti appetto a questi. Il Pantanèlli,[5] ha dubitato che rispondessero agli strati con *Nassa pulchra* D' Anc. (*N. Dujardini* mihi non Desh.) e *Solarium Senense* De St. delle vicinanze di Siena: ma è stato dimostrato che sono più antichi, non solo di questi ma di altri ancora sottostanti.[6] Recentemente, nella valle del Bolgione, in una zona di strati quasi immediatamente sottostante alla serie pliocenica da me descritta, ho trovato argille lacustri con *Melanopsis Maroccana* Chemn. var., *Melania curvicosta* Desh. (*M. semigranosa* Mich., *M. gracilicosta* Sandb.), e

---

[1] P. Savi e G. Meneghini, *Considerazioni sulla Geologia della Toscana,* Firenze, 1851. (Appendice.)

[2] G. Seguenza, Intorno la posizione stratigrafica del *Clypeaster altus* Lk. (*Atti Soc. It. Scienze nat.,* vol. XII) 1869.

[3] *Soc. Toscana di Scienze nat.,* Adunanza 6 maggio 1877 (C. De Stefani). — C. De Stefani, Descrizione degli strati pliocenici dei dintorni di Siena (*Boll. R. Com. geol.* 1877), pag. 270. — D. Pantanelli, *Rapporto annuale pel 1876 della Direzione del Museo di geol. e min. della R. Acc. Fisiocritici,* Siena, 1877.

[4] C. De Stefani, Descr. degli strati plioc., § 9.

[5] D. Pantanelli, Dei terreni terziari intorno a Siena. (*Atti R. Acc. Fisiocritici,* serie III, vol. I, pag. 235), 1877.

[6] C. De Stefani, loc. cit.

Neritina mutinensis D' Anc. Queste argille corrispondono a quelle con eguali fossili di Stazzano e Sant' Agata nel Tortonese, di Sivizzano di Traversetolo, di Cà di Roggio e Quattro Castella nel Reggiano, di Castellarano, di Sassuolo e dell' Imolese; secondo me, e secondo altri autori, esse segnano la zona superiore del miocene, e gli strati loro sono quasi tanto lontani da quelli co' mammiferi del Casino, quanto lo sono dai più recenti del pliocene senese: si può dedurre da ciò una conferma ulteriore che gli strati del Casino non appartengono nemmeno alla parte più recente del miocene superiore. Il Pantanelli, del resto,[1] li ha riposti pur esso nel miocene superiore. Il Major[2] ha mantenuto la sua opinione, che gli strati del Casino fossero pliocenici inferiori e rispondessero alla parte più antica degli strati di Montpellier, senza spiegare come mai questa parte, secondo lui più antica di colà, si trovi negli strati lignitiferi più recenti, sovrastanti alle sabbie marine con *Mastodon Arvernensis* Croiz et Joub., poste a ragione, anche secondo il Major, nel pliocene insieme colle ligniti medesime. Il preclaro paleontologo[3] credeva confermare la sua opinione col citare gli avanzi di *Tapirus,* genere trovato pure al Casino, recentemente raccolti nelle argille lacustri lignitifere della Val di Serchio, ed eziandio nelle ligniti del Val d' Arno, i cui resti vegetali furono dal Gaudin attribuiti al miocene superiore. Gli risposi,[4] che per provare la contemporaneità delle ligniti del Val d' Arno e della Val di Serchio, con le ligniti del Casino, non bastava accennare l' esistenza del genere *Tapirus* in tutte; ma conveniva provare la eguaglianza della specie di questo animale, ed escludere che si trattasse di specie diverse: se poi il Gaudin aveva creduti miocenici i resti vegetali delle ligniti del Val d' Arno, bisognava ricordare che il pliocene di Gaudin equivale al post-pliocene, ed il miocene superiore al pliocene; che lo stesso Gaudin aveva poste nel miocene superiore le filliti del Bozzone

---

[1] D. Pantanelli, loc. cit.

[2] *Soc. Toscana di scienze naturali,* Adunanza 14 marzo 1877, (Forsyth Major).

[3] C. I. Forsyth Major, Sul livello geologico del terreno in cui fu trovato il così detto cranio dell'Olmo (*Arch. per l'Antropologia e la Etnologia,* Vol. VI, pag. 344 e nota 4) 1877.

[4] *Acc. Tosc. sc. nat.,* 6 maggio 1877 (C. De Stefani).

presso Siena, le quali veramente corrispondono alle filliti del Val d' Arno, ma sono pur esse rinchiuse in strati pliocenici e sono sovrastanti alle filliti del Casino; che finalmente il Peruzzi [1] aveva già studiate queste ultime filliti, e le aveva riconosciute più antiche delle filliti del Bozzone e del Val d' Arno, talchè con sempre maggiore ragione gli strati del Casino dovevano considerarsi miocenici superiori e non pliocenici. Ho ragione di credere che il Major abbia oggi convenuto di ciò, ed aggiungerò che il Gaudry, il quale ha recentemente esaminati i fossili del Casino esistenti nel Museo de' Fisiocritici in Siena, ed è stato al Casino medesimo, ha acquistato il parere che quelli sieno più antichi dei fossili di Montpellier creduti una volta analoghi dal Major. Il Fuchs contemporaneamente,[2] paragonando giustamente gli strati del Casino con quelli di Pikermi, affermava che la fauna de' mammiferi de' nostri terreni pliocenici marini era sinora assolutamente sconosciuta (*überhaupt so gut wie gar nicht bekannt*), e che vi si sarebbero trovati i fossili di quei due primi luoghi accennati, da lui creduti allora, come ho già avuto occasione di notare, fermamente coetanei a questi ultimi. Questa duplice affermazione mi diedi cura di diniegarla,[3] benchè non ne avrebbero certo convenuto tutti quelli che hanno visitato alcuni de' Musei sparsi nelle nostre cento città, e tutti quelli che conoscono qualcuno dei lavori del Targioni, del Savi, del Cuvier, del Falconer, del Rütimayer, del Major e di altri. Più tardi venne il Fuchs a visitare i dintorni di Siena e gli strati del Casino, e si convinse che questi erano al disotto di tutti gli strati pliocenici marini del senese, tanto che in un suo nuovo scritto,[4] li pose al disotto del pliocene marino; nella qual cosa intanto ci troviamo d' accordo, sebbene per un resto delle idee avute innanzi li conservi sempre nel pliocene. È vero che le zone intermedie possono esser poste tanto colle zone sottostanti quanto colle sovrastanti; ma per le ragioni da me discorse

---

[1] G. Peruzzi, Descrizione di alcune filliti della lignite del Casino (*Nuovo Giorn. Botanico It.,* Vol. VIII) 1876.

[2] Th. Fuchs, Studien über die jüngeren Tertiärbildungen Griechenlands, (*Denksch. d. math. nat. Classe d. k. Ak. der Wissensch.,* Bd. XXXVII), pag. 31. 1877.

[3] *Soc. Tosc. di sc. nat.,* 6 maggio 1877.

[4] Th. Fuchs, Geol. Uebersicht d. jüng. Tert. *Wien,* 1877.

parecchie volte, non vi ha ragione di alterare le convenzioni già fatte, per una semplice svista, e quando non vi sia fondamento. Ora gli strati del Casino non hanno nulla che fare cogli strati che sempre vennero riguardati come tipici del pliocene, ma hanno invece rapporti con quelli che vennero considerati caratteristici del miocene, perciò, insieme con tutti gli strati analoghi a loro, bisogna conservarli in questo e non in quello. La ragionevolezza di ciò è stata riconosciuta dal valente geologo prof. Capellini,[1] il quale considera ora come a dirittura miocenici gli strati analoghi a quelli del Casino: credo perciò, che sia stato Paolo Mantovani,[2] il solo fra i geologi italiani che in seguito alle idee manifestate tempo addietro dal Fuchs, abbia ritenuti pliocenici i gessi e gli strati che li accompagnano. In conseguenza di quel che ho detto, e per le stesse ragioni paleontologiche, bisogna lasciare nel miocene gli strati a Congerie, gli strati a Paludine, e quelli di Belvedere, che il Fuchs,[3] per la sua recente innovazione, prima sospettata appena con dubbio da R. Hoernes,[4] continua a porre nel pliocene ed a ritenere coetanei a' nostri terreni marini. La fauna di quelli strati, come già ho detto, è troppo chiaramente diversa da quella pliocenica, ed è analoga invece alla fauna del Casino ed a quella di altri luoghi, che si debbono riguardare come miocenici; perciò son miocenici essi pure: già troppe volte la paleontologia ha vinta la palma nella storia della geologia, e non può a meno di accadere lo stesso nella presente questione.

Il Fuchs medesimo[5] seguita a ritenere pliocenici i conglomerati di Pikermi studiati dal Gervais; e si fonda sopra nuclei di conchiglie (*Steinkerne von Petrefacten*) o conchiglie irreconoscibili (*kreidige unkenntliche Conchylien*) raccolte al Pireo, tra le quali ne determina alcune, con due o tre di Pikermi stesso, che potrebbero poi trovarsi tanto nel pliocene che nel

---

[1] G. Capellini, Marne glauconifere dei dintorni di Bologna (*Rend. Acc. scienze di Bologna,* 19 aprile 1877).

[2] Paolo Mantovani, Sulla formazione geologica delle colline presso Ancona (*Corrispondenza scientifica in Roma*) 1875.

[3] Th. Fuchs, loc. cit.

[4] R. Hoernes, Ein Beitrag zur Gliederung der österreichischen Neogenablagerungen (*Zeitsch d. Deut. geol. Gesell.*) 1875.

[5] Th. Fuchs, loc. cit. — Studien üb. die Jung. Tert. Griech., 1877.

miocene: ma tra un insieme di conchiglie sì poco chiare, e la fauna de' mammiferi ben conservata e bene studiata, interamente diversa dalla fauna pliocenica, non si può esitare a dare la preferenza a questa, ed a considerare come miocenico il terreno che la contiene.[1]

Anche l' esistenza di un piano Sarmatiano in Italia, che il Fuchs aveva sospettata[2] e che alcuni geologi italiani avevano accettata, messa in dubbio da me (*Moll. continentali* etc.)[3] è stata poi esclusa dal Fuchs,[4] talchè anche in questo siamo venuti d' accordo.

III.

Sulle marne glauconifere dei dintorni di Bologna, nota del prof. G. Capellini.

(Dai Rendiconti dell' *Accademia delle Scienze* dell' Istituto di Bologna).

Fin da quando ebbi occasione di trattare del giacimento dei resti di sirenoidi, pei quali proposi il nuovo genere *Felsinotherium,* accennai la necessità di distinguere nel pliocene italiano due orizzonti di sabbie più o meno giallastre e due orizzonti di argille più o meno turchine. Persuaso che lo studio degli invertebrati fossili raccolti diligentemente nei diversi orizzonti avrebbe confermato le mie vedute, invitai l' Assistente al Museo geologico, dottor L. Foresti, a preparare dei cataloghi redatti scrupolosamente, non coi fossili provenienti da raccoglitori ignari di stratigrafia, bensì coi materiali che egli stesso aveva in gran parte raccolti in giacimenti da noi più volte insieme visitati e diligentemente studiati. La paleontologia avendo confermato le os-

---

[1] C. De Stefani, *Descr. d. terr. plioc. d. dint. di Siena,* 1877, § 9.

[2] Th. Fuchs, Intorno alla esistenza presso Siracusa di strati miocenici che presentano i caratteri del piano Sarmatiano (*Boll. R. Com. geol.,* 1874, pag. 373).

[3] V. anche C. De Stefani, loc. cit. § 9.

[4] Th. Fuchs, Ueber die Fauna der sarmatischen Stufe und deren Analoga in der Jetztzeit und in früheren geologischen Epochen (*R. Akad. d. Wissensch. Sitzb.,* Bd. LXXIV) pag. 19. 1877.

servazioni stratigrafiche, mi parve di avere afferrato il bandolo per potere in seguito decifrare i nostri terreni terziari subappennini e segnare i limiti fra ciò che doveva restare nel terziario medio o miocene di Lyell e ciò che si poteva riferire al terziario superiore o pliocene dello stesso autore.

Essendomi convinto che nella stessa guisa che vi era graduato passaggio dai piani inferiori ai superiori per ciò che riguarda i fossili, così, tanto per il modo di succedersi degli strati, quanto per la natura delle roccie non sarebbe stato facile di poter tracciare delle linee ben nette di divisione; cercando di mettere d'accordo le mie osservazioni con le distinzioni stratigrafiche proposte da Pareto e da Mayer, riconobbi la formazione gessosa come limite fra il miocene ed il pliocene, ritenendo i gessi stessi nel miocene superiore.

Il dottor Th. Fuchs persuaso che gli strati a *Congeria* e piccoli cardii, da me scoperti fino dal 1860 nelle valli del Marmolaio e della Fine in Toscana, si dovessero legare coi gessi che stanno inferiormente; credendo di aver veduto nel Bolognese che, nello stesso modo in cui vi ha perfetta concordanza fra i gessi e la serie stratigrafica sovraincombente, esista pure una discordanza con le marne che stanno in basso, dichiarò pliocenici i gessi o dirò meglio la formazione gessoso-solfifera del versante adriatico dell'Apennino, accettandone naturalmente l'identità che ne avevo riconosciuta con l'analoga formazione studiata in Toscana.

Nella Memoria « *sui terreni terziarii di una parte del versante settentrionale dell'Apennino,* » letta all'Accademia bolognese nell'anno 1876, dopo aver ben precisato la posizione vera dei gessi del Bolognese e dopo avere accennato come dobbiamo renderci conto della formazione gessoso-solfifera delle Romagne, giustificai le divisioni sistematiche da me altra volta adottate e collocai fra gli strati mio-pliocenici la formazione gessoso-solfifera e le marne che vi si associano alla base e superiormente *identificando una parte di queste ultime, con le marne vaticane superiori* del Ponzi, *con le marne che spuntano alla Coroncina presso Siena (diverse affatto dalle circostanti che sono più recenti) e con le marne biancastre delle valli della Fine, della Sterza e dell'Era con pteropodi, foraminifere, Ostrea cochlear*

(*O. navicularis*, Br.; *O. Brocchii*, Mayer);[1] *Columbella thiara*; *Pecten denudatus*; *P. Brummeli* e copiosi avanzi di cetacei.

Dopo la pubblicazione di quel mio lavoro sono lieto di potere annunziare che, in seguito a talune verificazioni stratigrafiche fatte dal signor Carlo Fornasini di Bologna allievo dell'ultimo anno di Scienze naturali, e mediante i numerosi e superbi fossili che egli ha diligentemente raccolto nelle marne che stanno sopra e sotto i gessi e dei quali ormai ha compito uno studio accurato col sussidio della mia biblioteca e delle collezioni del museo geologico, oggi si ha la più splendida conferma delle precedenti mie osservazioni stratigrafiche e dei raffronti istituiti fra i nostri terreni terziari e quelli di altre provincie. In tal guisa sono pure pienamente giustificate le considerazioni che ebbi a fare sulla poca importanza che bisognava attribuire alle divisioni sistematiche e sulla inconvenienza d'introdurre nella scienza nomi stranieri, allorchè un vocabolo, che i filologi direbbero *barbaro*, ha il suo corrispondente nel dizionario italiano, e si può tradurre perfettamente.[2]

Il signor Fornasini studiando la sezione del pliocene e in parte ancora del miocene nella valle del Savena (sezione da me altra volta accennata come importantissima, specialmente per lo studio delle marne biancastre superiori ai gessi), non solo ha ritrovato ben distinti i due piani di sabbie gialle e i due piani di argille turchine come ho indicato fin da principio, ma in ciascuno di essi ha raccolto i relativi fossili i quali, insieme ai saggi litologici, compongono una preziosa raccolta che il giovine natura-

---

[1] A proposito dell'*Ostrea cochlear*, in Toscana, desidererei che non si dimenticasse quanto ho scritto a pag. 35 della *Memoria sulla Formazione gessosa* per chiarire la confusione che era nata pei diversi nomi fino allora attribuiti alle diverse varietà e forme di quest'ostrica ancora vivente nel Mediterraneo.

[2] Intendo di accennare la inutile introduzione nella scienza di alcune parole straniere traducibili, per esempio *Schlier* che significa marna; non bisogna però respingere nomi locali che indicano piani, per esempio *Calcare di Leitha*, *Sarmatiano* ec., perchè allora bisognerebbe cancellare dai libri di geologia anche le parole *Portlandiano, Oxfordiano, Lias* ec. Bisogna guardarsi dalle esagerazioni tanto in un senso quanto nell'altro; confrontare e conguagliare le nostre formazioni geologiche con quelle degli altri paesi quando ciò è possibile, ma essere cauti allorchè alcune delle formazioni da confrontare si conoscono soltanto per le descrizioni che altri ne hanno fatte o tutto al più per qualche frammento di roccia.

lista ha offerto in dono al nostro museo geologico-paleontologico, ove sarà custodita come primo frutto del suo amore per la scienza e per l'incremento della collezione paleontologica bolognese.

Esaminando i saggi delle roccie raccolte dal Fornasini nella citata sezione notai un esemplare di glauconia a struttura granulare ma abbastanza indurata, ricchissima di foraminifere; fra i fossili che erano indicati come provenienti dallo stesso orizzonte trovai abbondantissimi l'*Ostrea cochlear,* Poli (*O. navicularis* Br.); *Pecten Brummeli,* Nyst; *Pecten Gemmellarii filii,* Seguenza; *Pecten denudatus; Flabellum Vaticani,* e parecchi altri avanzi di molluschi e coralli, avanzi di echini e numerose foraminifere che si possono ritenere come fossili caratteristici piuttosto del miocene superiore che del pliocene.

Desiderando, quindi, di rendermi conto della esatta posizione della detta glauconia e dei fossili che la accompagnavano, tornai ad esaminare la sezione del Savena e potei accorgermi che ivi questo interessante minerale costituisce una specie di lente, di circa dieci metri di potenza, intercalata nelle marne biancastre a foraminifere superiori ai gessi, e che questa roccia, come le altre alle quali è associata, è tagliata e denudata dal fiume inferiormente alla Ponticella e più precisamente a metà della distanza che si ha dal casino Molza alla Ponticella stessa. Fatta questa prima ricognizione e raccolti numerosi esemplari della marna sabbiosa glauconifera, mi interessai di esaminare di bel nuovo la serie stratigrafica, a cominciare dalle marne compatte di S. Ruffilo inferiori ai gessi (da identificarsi con le marne mioceniche di Paderno) fino ai conglomerati e sabbie diluviali o post-terziarie della Croara con *E. antiquus.*

In questa escursione, accompagnato dal signor Fornasini, prendendo le mosse del ponte di S. Ruffilo, cioè un poco inferiormente al punto in cui si nota una faglia, la quale determina una discordanza di stratificazione fra una parte delle marne che stanno sotto i gessi e quella porzione più profonda di esse che può dirsi caratterizzata dai resti di *Aturia* e di *Spatangus Paretii,* notai la eccessiva povertà di resti di molluschi e la estrema abbondanza di foraminifere. Da alcuni saggi di quella marna raccolti presso il ponte di S. Ruffilo, dietro conveniente prepara-

zione, si è ricavata una sterminata quantità di foraminifere fra le quali predominano i generi *Clavulina, Nodosaria, Dentalina, Marginulina, Vaginulina, Bigenerina, Robulina, Orbulina, Globigerina* ed altre.

Risalendo la serie cronologica, le marne diventano sempre meno dure e si temperano più facilmente, sicchè potrebbe dirsi che a poco a poco passano ad un' argilla ordinaria. La marna avvicinandosi ai gessi, anche nella valle del Savena diventa bituminosa come avevo già notato per le marne di gesso nella valle del Lavino e come altra volta indicai per marne dello stesso orizzonte in Toscana e in Valacchia.[1]

Queste marne bituminose acquistano forma fogliettata e vi si trovano avanzi di vegetali; superiormente passano ad altre marne ricchissime di echinodermi quasi tutti riferibili al genere *Brissopsis*; sicchè le marne a *Brissopsis* e *Nassa semistriata* costituiscono la base della formazione marnosa marina che precede la formazione gessoso-solfifera, la quale comincia inferiormente con uno straterello di calcare marnoso che, resistendo abbastanza alla denudazione, si vede ben distinto anche nel letto del fiume e indica egregiamente la direzione dei sovrapposti strati gessosi. Mi importa di ripetere anche una volta che, fra le marne a foraminifere sopra accennate, le marne a *Brissopsis* e *Nassa semistriata* e i gessi che vi stanno sopra *non esiste alcuna discordanza di stratificazione*; ma tutto si coordina come il rimanente degli strati che costituiscono la serie sovrastante alla formazione gessifera o gessoso-solfifera.

I gessi che, tagliati dal Savena, vanno da Miserazzano a Monte Donato, sulla riva sinistra del fiume presentano una interessante intercalazione di marne con avanzi di pesci come nelle cave di Monte Donato.[2]

Nelle marne il gesso si trova ancora in forma di rose larghe e assai appiattite, come ebbi opportunità di osservare anche nelle vicinanze di S. Quirico in Toscana, e costituisce letti

---

[1] CAPELLINI, *Giacimenti petroleiferi di Valacchia e loro rapporti coi terreni terziari dell'Italia centrale.* Mem. dell'Accad. delle Scienze di Bologna, serie seconda, tomo VII. Bologna, 1868.

[2] *Pesci ed insetti fossili nella formazione gessosa del Bolognese.* Gazzetta dell'Emilia. Bologna, 1869.

sottili e lamine a struttura fibrosa, le quali talvolta ricordano l'arragonite. Nella massa gessosa prevale la cristallizzazione a ferro di lancia di grandi dimensioni.

Immediatamente sopra i gessi si hanno marne sabbiose grigio-scure con grani limonitici, le quali ricordano gli strati a *Congeria* e piccoli cardii della valle del Marmolaio, ma per quante ricerche abbia già fatto, non mi è ancora riescito di trovarvi nulla di ciò; mentre invece presso Ancona gli strati a piccoli cardii e *Congeria* sono bene caratterizzati dalla presenza dei fossili.

Le marne che stanno immediatamente sopra le marne sabbiose grigiastre con limonite, presentano già i caratteri indicati per le marne biancastre a pteropodi e foraminifere; sono molto plastiche e qui pure sono scavate per farne figuline come si pratica in tutte le altre località ove si incontrano. Queste marne bisogna considerarle nel loro complesso, limitate inferiormente dalla serie gessosa e superiormente dalle sabbie o molasse giallastre o grigiastre corrispondenti a quelle di Riosto con avanzi di Felsinoterio; nella loro massa sta intercalata, come già ho accennato, la lente di *glauconia*. La glauconia più o meno commista con argilla, e anche con un poco di sabbia, contiene alcuni resti dei molluschi che si trovano più abbondantemente nelle marne ed è in gran parte costituita da modelli interni di foraminifere. Sembra infatti che il silicato di ferro si sia depositato entro le microscopiche conchiglie delle foraminifere e le più piccole fra esse, per es. le globigerine, sono là per attestarlo.

Al disopra della lente di glauconia le marne presentano tre letti intercalati di *Ostrea cochlear* e *Pecten Brummeli,* e meno ordinatamente, piccoli letti di *Pecten Gemmellarii filii,* avanzi di pesci e di vegetali. Negli strati superiori abbonda la pirite in forma di laminette, bastoncini, filoncini, rosette con disposizioni normali al piano di stratificazione.

Le sabbie che ricoprono le marne cominciano, alla base, con uno straterello di ghiaiuzze e ciottolini, in parte silicei, cementati dalla pirite e formano così uno straticello di arenaria grigia o giallastra di quattro o sei centimetri di grossezza. Precisamente davanti al casino Molza corrisponde il limite delle marne bian-

castre con le molasse o sabbie corrispondenti a quelle di Riosto, e tanto in esse quanto nelle argille turchine che si trovano risalendo la serie cronologica e che corrispondono alle ordinarie argille plioceniche, come pure nelle sabbie gialle superiori (sempre lungo la Savena e nella sezione che ho parzialmente più volte fatta osservare anche in occasione di escursioni con gli allievi del corso di geologia) si trovano i fossili pliocenici distinti in piani come ho accennato fin da principio.

Dopo ciò, riservando ad altra circostanza le molte considerazioni che si potrebbero fare sulla corrispondenza cronologica di questi diversi strati e limitandomi a quanto riguarda le marne a glauconia, dirò: che i fossili i quali vi si incontrano non lasciano campo per dubitare della loro corrispondenza in parte con le marne vaticane e in parte con le marne della Toscana sopra ricordate, ricche di avanzi di cetacei. In seguito al lavoro pubblicato di recente dal signor Mourlon sui depositi che nel Belgio separano dal *crag* grigio le sabbie nere (ossia sulle sabbie verdi a *Heterocetus*), fin da principio ho intraveduto una grande analogia fra esse e le *marne glauconifere* del Bolognese; ma il *Pecten Brummeli* che qui si trova in tanta abbondanza con l' *Ostrea cochlear* e che in Belgio è proprio delle sabbie nere dienstiane, mi farebbe inclinare a riconoscere già come mioceniche le marne glauconifere a foraminifere (porzione delle marne biancastre superiori ai gessi) se non avessi sempre presente che in Italia si trovano parecchi dei fossili del Belgio, però in piani cronologicamente un poco più recenti. Sicchè ritenendo di non essermi male apposto quando dissi che questi strati bisognava considerarli come *mio-pliocenici*, ossia un passaggio dal miocene al pliocene, non credo di andare errato ammettendo, che almeno una parte delle marne biancastre glauconifere in quistione sia da considerarsi come corrispondente delle sabbie verdi a *Heterocetus* di Anversa; ma forse la porzione loro più profonda e, per certo, i sottostanti gessi sarebbero inevitabilmente miocenici e corrispondenti alle sabbie nere del Belgio ossia al *Dienstiano*.

Non potendo ora sviluppare convenientemente questo argomento, chiuderò col catalogo dei principali fossili raccolti e studiati dal signor Carlo Fornasini, e aggiungerò un' analisi della

glauconia fatta dal signor Guido Pellagri assistente nel laboratorio di Chimica farmaceutica della R. Università di Bologna.

NOTA *dei molluschi fossili raccolti nelle marne biancastre a foraminifere, in val di Savena.*

Gasteropodi.

Fam. MURICIDÆ.

1. Ranella reticularis, *Lam.*
2. Triton apenninicum, *Sassi.*
3. Cancellaria mitræformis, *Broc.*
4. Fusus longiroster, *Broc.*

Fam. BUCCINIDÆ.

5. Nassa serrata, *Broc.*
6. » turbinella, *Broc.*
7. » semistriata, *Broc.*
8. Ringicula buccinea, *Desh.*
9. » striata, *Phil.*
10. Cassidaria echinophora, *Lam.*
11. Columbella thiara, *Broc.*

Fam. CONIDÆ.

12. Conus antediluvianus, *Broc.*
13. Pleurotoma cataphracta, *Broc.*
14. » turricula, *Broc.*
15. » dimidiata, *Broc.*
16. » rotata, *Broc.*
17. » monilis, *Broc.*
18. » (hirsuta, *Bell.?*)
19. » brevirostrum, *Sow.*
20. » nodulifera, *Phil.*

Fam. VOLUTIDÆ.

21. Mitra recticosta, *Bell.*

Fam. CYPRÆIDÆ.

22. Cypræa (amygdalum, *Broc.?*)

Fam. NATICIDÆ.

23. Natica millepunctata, *Lam.*
24. » sordida, *Phil.*

Fam. PYRAMIDELLIDÆ.

25. Eulima subulata, *Don.*
26. Chenopus pespelecani, *L.*

Fam. TURRITELLIDÆ.

27. Turritella subangulata, *Broc.*
28. » tricarinata, *Broc.*
29. Scalaria frondosa, (*Sow.?*)
30. Scalaria sp.

Fam. LITORINIDÆ.

31. Solarium millegranum, *Lam.*
32. Xenophora testigera, *Bronn*
33. » (cumulans, *Brong.?*)
34. Rissoa (clathrata, *Phil.?*)

Fam. TURBINIDÆ.

35. Turbo fimbriatus, *Borson.*
36. » rugosus L., (*opercula*).
37. Trochus sp.
38. Trochus sp.
39. Trochus sp.

Fam. DENTALIADÆ.

40. Dentalium elephantinum, *L.*
41. » sexangulum, *L.*
42. » intermedium, *nov. sp.*
43. » pseudo-entalis, *Lam.*
44. » striatissimum, *Doder.*
45. » triquetrum, *Broc.*
46. » tetragonum, *Broc.*
47. » sp.
48. Cadulus ovulum, *Phil.*

Conchiferi.

Fam. MYACIDÆ.

49. Saxicava arctica, *L.*
50. Corbula gibba, *Olivi*

Fam. TELLINIDÆ.

51. Tellina donacina, *L.*

Fam. MACTRIDÆ.

52. Mactra triangula, *Ren.*

Fam. VENERIDÆ.

53. Venus ovata, *Pennant*

Fam. CYPRINIDÆ.

54. Verticordia argentea, *Mariti*
55. » acutecostata, *Phil.*
56. » arenosa, *Rayneval*

Fam. CHAMIDÆ.

57. Chama gryphina, *Lam.*

Fam. ARCADÆ.

58. Solenella transversa, *Ponzi*
59. Leda concava, *Bronn*
60. Nucula excisa, *Phil.*
61. » sulcata, *Bronn*
62. Limopsis aurita, *Broc.*
63. » anomala, *Eichw.*
64. Arca diluvii, *Lam.*
65. » aspera, *Phil.?*

Fam. AVICULIDÆ.

66. Pinna Brocchii, *D'Orb.?*

Fam. OSTREIDÆ.

67. Limæa strigilata,
68. Pecten Brummeli, *Nyst*
69. Pecten denudatus, *Reuss?*
70. » duodecim-lamellatus, *Bronn*
71. » septemradiatus, *Müller*
72. » flexuosus, *Poli*
73. » Gemmellarii filii, *Seg.*
74. » sp.
75. Anomia ephippium, *L.*
76. » striata, *Broc.*
77. Ostrea cochlear, *Poli*
78. » var. navicularis, *Broc.*

Brachiopodi.

Fam. TEREBRATULIDÆ.

79. Terebratulina caput-serpentis, *Lam.*

Fam. RHYNCHONELLIDÆ.

80. Rhynchonella bipartita, *Broc.*

Pteropodi.

81. Diacria sp.
82. Cuvieria sp.

Analisi della Glauconia delle marne biancastre a foraminifere presso la Ponticella in Val di Savena.

(SiO^2) Silice combinata	Gram.	23, 46
(CO^2) Acido carbonico	tracce	
(Fe^2O^3) Ossido ferrico	»	31, 82
($Mg\,O$) Magnesia	»	4, 74
(K^2O) Potassa	»	2, 46
(Na^2O) Soda	»	2, 64
Silice mescolata	»	27, 60
Acqua e perdita al fuoco	»	7, 28
		100, 00

Questa analisi fu eseguita con glauconia ricavata da saggi di roccia nei quali si trova commista con quasi una metà di marna finissima.

Appena mi accorsi che la *glauconia* costituiva una grande amigdala, fatto che spero non resterà esclusivo pel Bolognese, pensai che se avesse contenuto potassa forse avrebbe potuto essere utilizzata come emendamento, in analogia di quanto si è fatto in America e in Germania; e poichè l' analisi ha dimostrato non del tutto infondata la mia previsione, così si può sperare che un giorno la glauconia che trovasi a sì breve distanza dalla città di Bologna, benchè non molto ricca di potassa, possa essere anch' essa utilizzata per l' agricoltura.

IV.

Studii geologici sulla Liguria centrale, per C. Mayer.

Nella seduta del 5 febbraio 1877, il professor C. Mayer presentava alla Società Geologica di Francia i quattro fogli intitolati *Genova, Roccaverano, Novi* ed *Acqui* della Carta topografica delle antiche provincie al 50,000 colorati geologicamente. Essi rappresentano molta parte della Liguria, come pure una porzione ragguardevole dell'alto Monferrato e del Tortonese, e sono il resultato di parecchi anni di lavoro.

L'egregio autore accompagnava la sua presentazione con la Nota che qui riproduciamo dal *Bollettino della Società Geologica di Francia.*

La regione che ho studiato con tanta cura si distingue fra tutte, sia per l'enorme sviluppo dei terreni terziarii medii e superiori, che per la rappresentazione tanto completa quanto regolarmente ordinata di tutti i piani e di quasi tutti i livelli di second' ordine che costituiscono normalmente questa serie. Il mio lavoro unisce al valore ordinario di una carta geologica dettagliata, l'interesse che gli danno le numerose innovazioni di cui offre la chiave ed acquista così l'importanza d'un modello da seguirsi per la distinzione avvenire dei successivi livelli, racchiuso nell'insieme degli ultimi terreni di sedimento.

Astrazione fatta da una lieve intrusione della massa gneissica delle montagne di Savona sul territorio della mia carta, nella parte sud-est del foglio di *Roccaverano,* salvo pure alcuni lembi dei terreni paleozoici che affiorano da Santa Giustina, all'est di Montenotte fino a Cairo e Dego all'ovest, salvo ancora due altri lembi che si veggono presso Sassello e Spigno attraversati dalla serpentina, mentre che altri più piccoli, ancora difficili a distinguersi dal macigno eocenico che li circonda, si trovano sparsi lungo la riviera di Genova e nell'interno dell'Apennino, ad eccezione di questi, il grande spazio che la mia carta rappresenta, non offre sopra tutta la sua estensione che due specie di terreni sovrapposti; cioè nel sud della sua parte centrale, una massa serpentinosa e tutto all'ingiro una zona continua e ancora più considerevole di terreni terziarii, terreni che si moltiplicano e si succedono verso il nord e verso l'ovest per andare a perdersi

al nord sotto la pianura del Po, e passare più all' ovest nell' Astigiano e nella valle del Tanaro superiore. Sarà di questi terreni diversi, della natura loro, dei loro limiti e della loro potenza che avrò l' onore d' intrattenere la Società.

La massa serpentinosa dell' Apennino ligure forma un quadrato che sarebbe abbastanza regolare se non fosse tagliato all' ovest dai terreni terziarii che la ricoprono. Infatti il suo lato sud costeggia il mare dalla punta di Cornigliano vicino a Genova sino a Varazze presso Savona. Il suo fianco orientale sale dalla punta suddetta sino a Voltaggio, cioè quasi in linea retta verso il nord. Da questo punto il suo contorno settentrionale leggermente ondulato volge prossimativamente verso ovest sino a sud di Cassinelle. Ma qui, cioè nell' angolo nord-ovest del nostro quadrato, si sviluppano, interrompendo la sua regolarità, due lunghi promontorii, dei quali l' uno si dirige verso nord sino a Grognardo, mentre l' altro orientato a nord-ovest, s' avanza fino presso Cartosio. Quest' ultimo forma così la diga quasi retta e lunghissima, all' estremità meridionale della quale si stende il golfo tongriano di Sassello. Questo golfo è alla sua volta limitato a sud da un quadrato irregolare di serpentina che lo separa tanto dal piccolo bacino di Santa Giustina che da quello di Montenotte. Finalmente sei piccole masse o coni serpentinosi nei dintorni di Dego e di Spigno, nella valle della Bormida, formano il compimento del grande quadrato indicato.

La roccia tipica o ordinaria di questa massa centrale è la serpentina verde-nerastra, compatta, durissima e resistente. Listata di bianco, essa passa a dei banchi serpentinosi grossolanamente sfogliati; macchiata dello stesso colore, diventa sia del gabbro, sia della variolite. In altri luoghi, e tanto nel centro della massa che nel suo contorno è il color rosso che predomina. Infine, e questo si scorge specialmente sui bordi del gruppo, o intorno alle masse stratificate che esso involge, la roccia diventa talora brunastra o nericcia, essa è allora allo stato di tufo o di breccia, ed ha affatto l' aspetto vulcanico dei tufi e conglomerati basaltici come quelli per esempio di Hoehgau vicino a Costanza.

Quanto alla genesi e all' età della serpentina ligure, (questioni che tengono divisi in due campi i geologi al di qua come

al di là delle Alpi) se mi fosse permesso di avere al loro riguardo un' opinione unicamente fondata sull' attento esame delle rocce serpentinose e dei loro contatti o relazioni di vicinanza colle rocce stratificate dell' Apennino, io direi che a' miei occhi la serpentina ha dovuto essere in origine un fango caldo che si espanse ora a secco, ora al fondo delle acque, e che parmi essere delle età le più diverse a seconda dei giacimenti. Egli è perciò che io ammetto l' esistenza della nostra massa avanti l' epoca del *Flysch* eocenico, ma che credo a una nuova fusione e a nuovi espandimenti della roccia, specialmente sul contorno della massa, all' epoca del tongriano inferiore, come pure a numerose ripetizioni dello stesso fenomeno durante le epoche seguenti: tongriana superiore, aquitaniana, elveziana inferiore e superiore, e infine tortoniana; e gli è per ciò che io credo a una certa connessione fra il calore interno della nostra massa serpentinosa e il ruscello d' acqua bollente di Acqui, come fra le ofiti e il ruscello d' acqua calda di Dax.

Il terreno rappresentato dalla tinta grigia che nella mia carta occupa maggior parte dopo la serpentina e che succede immediatamente a questa a est e a nord, come in diversi luoghi, numerosi ma ristretti, della massa centrale, è il macigno eocenico o *Flysch* a fucoidi. Adottando la classificazione di Alcide d' Orbigny ai nuovi piani che ho creduto di dover distinguere, ho fin dal 1857 chiamato questo orizzonte del *Flysch*, *piano liguriano*, sia in ragione della sua grande estensione in Liguria, sia perchè qui la sua posizione stratigrafica esatta è fissata da un lato dal bartoniano di Nizza che gli serve di base, e dall' altro dal tongriano della Liguria che lo ricopre.

Il liguriano, esteso singolarmente nell' Apennino, occupa sulla mia carta non solamente il terzo del foglio di *Genova*, ma ancora l' angolo nord-est del foglio di *Novi*, presso a poco fra Garbagna e Villalvernia. Divide un lungo promontorio sullo stesso foglio avanzandosi sino a Pietra-Bissara sulla linea da Genova ad Alessandria. Finalmente occupa una sottile striscia lungo il versante nord della massa serpentinosa da Voltaggio sino a poca distanza da Cassinelle. Sopra questi diversi punti, e specialmente nei dintorni di Genova, racchiude in abbondanza i suoi fossili caratteristici, e particolarmente una quantità d' *Helminthoidea*

labyrinthica, e numerosi *Chondrites Targionii, C. intricatus* e *C. arbuscula,* come pure molti altri generi di piante marine rare altrove.

Malgrado il suo grande sviluppo orizzontale, il liguriano non raggiunge punto una potenza straordinaria. Infatti, non posso, senza timore di esagerare, stimare il suo spessore totale a più di duecento metri, ponendo a conto dei ripiegamenti che ha subìti, e della serpentina che lo sostiene, l' elevazione a cui arriva talvolta (642 metri al forte il Diamante; 523 a monte Pesalovo vicino a Busalla). Potrebbe darsi tuttavia che su qualche punto al difuori della mia carta, per esempio, a Sestri-Levante avesse, come nella Svizzera (Monte Fœhnern), da tre a quattrocento metri di spessore.

Il contatto del liguriano colla serpentina offre su tutta la sua linea una serie di fenomeni di metamorfismo dei più interessanti. Dappertutto infatti a questo contatto i banchi sedimentari sono respinti dalla dilatazione delle masse eruttive e ripiegate in innumerevoli sinclinali; da normali, e marno-calcari che essi sono a distanza, divengono di più in più cristàllini in vicinanza della serpentina, oppure i banchi scistosi prendono al suo contatto la superficie talcosa e velutata delle rocce antiche, quantunque in molti casi, la loro dipendenza dal *Flysch* non possa essere dubbia. Vi hanno infine qua e là dei blocchi di *Flysch* completamente conglobati nella serpentina, ed allora metamorfosati a diversi gradi. Tutti questi fatti, ancora poco conosciuti, mi pare, e che meritano tanto di essere studiati in tutti i loro dettagli possono essere osservati colla più grande facilità, quasi alle porte di Genova, lungo la costa ligure, nei dintorni di Cornigliano, di Sestri e di Pegli per non andare più lontano.

Il piano tongriano che in Liguria, come nella scala stratigrafica, succede al piano liguriano è qui generalmente costituito da rocce di colore verdastro, è la ragione per cui l' ho colorato in verde chiaro nella mia carta. Ricoprente esso pure una vasta superficie sul versante nord dell' Apennino, segue il *Flysch* da Garbagna, a nord-est, sino a Cassinelle poi la serpentina a partire da questo punto fino al di là di Salicetto, al sud-ovest, formando dei golfi di dieci e venti chilometri di lunghezza, per restringersi ad una striscia di tre chilometri appena di lar-

ghezza a metà della sua estensione, cioè a sud di Mornese e di Ovada.

Come ovunque in Europa, il tongriano si divide qui naturalmente in tre sottopiani. Il primo formato quasi intieramente da puddinghe e sabbie serpentinose è di gran lunga il più importante, e per il suo spessore, che ritengo di 400 metri all'est di Voltaggio, e per la fauna estremamente ricca che racchiude. L'abbondanza prodigiosa di due specie di nummoliti e la presenza di più che il 30 % di specie che rimontano a piani più antichi, caratterizzano questa fauna, che che se ne dica, come eocenica, ed oggidì è accertato che essa è identica a quelle, più conosciute di Lesbarritz, presso Dax e di Sangonini, Gnata ec. nel Vicentino.

Il sottopiano medio consiste uniformemente di marne scistose e tenere verde-grigie facenti seguito alle puddinghe sopra tutta la larghezza della mia carta, ma d'un'estensione e quindi di uno spessore dei più variabili. Mentre all'est, infatti, esse si conservano a 5 o 6 chilometri, sono nel centro ridotte a meno d'un chilometro, o anche scompaiono quasi completamente per allargarsi di nuovo enormemente all'ovest e formare parecchie serie di colline ai due lati della Bormida. Là dove la loro stratificazione è bene riconoscibile come all'est di Arquata, i loro strati s'immergono regolarmente verso nord-nord-ovest sotto un angolo che varia da cinque a venti gradi; conviene quindi, vista la larghezza della loro striscia che essi raggiungano al massimo parecchie centinaia di metri di spessore, forse cinquecento.

Cosa singolare, quest'orizzonte del tongriano medio, così ricco in fossili all'estero, ne è quasi completamente privo in Liguria. Ne esistono tuttavia dei rari, ma assai caratteristici, e io credo che la fauna di bivalve delle marne grigie superiori di Santa Giustina presso Sassello, fauna abbastanza somigliante a quella di Jeurres e di Morigny, appartenga a questo livello.

Ho distinto nella mia carta col colore verde chiaro, molto denso, la singolare lista di rocce a grani verdi, marno-calcare, o, più raramente, silicea che corrisponde al tongriano superiore dell'Europa settentrionale. Questa lista solamente dello spessore di dieci a venti metri, corre tuttavia, formando come un muro quasi continuo, e facilmente rinvenibile, da nord-est a sud-ovest,

attraverso tutta la mia carta, separando così assai utilmente le marne marine grigie del tongriano medio, dalle marne quasi dello stesso colore dell' aquitaniano d' acqua dolce, cioè l' eocene che finisce, dal neogene che comincia. L' importanza di questo livello per la stratigrafia dei terreni terziarii d' Italia si farà viepiù sentire, quando avrò detto che in molti luoghi, e specialmente a Garbagna, ad Arquata, a Lerma, a Cremolino, a Visone e ad Acqui esso contiene una fauna perfettamente tongriana e che nello stesso tempo esso è per la sua roccia, ora identico al calcare a nullipore di Schio, o al calcare bianco di Gassino presso Torino, che sostiene le puddinghe aquitaniane di Superga, ora, come a Vignola, vicino ad Arquata, o meglio ancora a Cagna e a Lodisio fra le due Bormide, simile per le sue concrezioni silicee multiformi, alle arenarie della foresta di Fontainebleau.

Il piano seguente che ho chiamato aquitaniano, e col quale io comincio i terreni superiori o neogenici, è nella Liguria più ancora che nella Svizzera o nell' alta Baviera, uno dei più sorprendenti per la sua uniformità e per la sua potenza veramente colossale. Lungo l' Apennino esso è costituito da una serie interminabile di banchi arenacei grigi di un mezzo metro di spessore alternante con dei banchi marnosi o scistosi un po' più scuri e di una potenza un po' maggiore. Gli strati inferiori sono, su tutta la linea, caratterizzati dalla presenza sulla loro superficie, di una quantità di impronte di piante ridotte in frammenti, come pure da rare venature di carbon fossile. Nella parte media si trovano, formanti una specie di orizzonte che persiste da un capo all' altro del bacino, quelle singolari concrezioni retiformi dovute alla rottura in rombi d' uno strato di melma messo a secco ed al riempimento di queste fessure con sabbia portata da una nuova marea. Infine, i banchi superiori sono generalmente meno grossi e più marno-sabbiosi che gli altri, e forniscono lastre d' ogni spessore, e pietre da muro tutte tagliate in quantità enorme. In molti luoghi questi banchi medii e superiori contengono conchiglie che accennano alla vicinanza del mare dell' epoca langhiana. Non presentando nulla di notevole (salvo delle belle conchiglie fluviatili a Garbagna) e non formando che un deposito d' uno spessore relativamente mediocre nella parte orientale della mia carta, ridotto a cinquanta ed anche venti metri in vicinanza dei coni

di serpentina e dei promontorii tongriani, l' aquitaniano comincia ad allargarsi di nuovo a partire da Acqui per raggiungere fra le due Bormide una estensione ed uno spessore affatto straordinarii. Quando si ha camminato, come ho fatto io, per intere giornate sia da Roccaverano per Cesole, a Santo Stefano Belbo, sia da Cagna per Cortemiglia a Borgomale, seguendo approssimativamente per monti e per valli la direzione degli strati, e che si sono visti questi, sempre inclinati a nord-est sotto un angolo di venti gradi almeno, succedersi durante tutta la giornata per non lasciare luogo che alla sera alle marne azzurre langhiane a pteropodi, o alle molasse elvetiche inferiori a grana verde, si è come spaventati dallo spessore che deve avere l' aquitaniano in questi paraggi e non si ardisce a tutta prima di farne la valutazione. Però l' enorme potenza del piano, essendo già conosciuta per altri esempi, e raggiungendo di già, secondo Gümbel, tremila metri nell' alta Baviera, e per quanto ne so, non guari meno nei cantoni di Appenzell e di Schwyz, posso senza tema di trovare degli increduli, valutare lo spessore dell' aquitaniano dell' alto Monferrato a tremila metri per lo meno.

Il secondo piano neogenico, il langhiano del Pareto,[1] rappresentato, per imitazione del colore della roccia, da una striscia azzurra assai pallida che attraversa la mia carta, offre un contrasto abbastanza forte col suo predecessore. E da prima, è un deposito affatto marino ed anzi sempre di mare profondo e a fauna pelagica; è poi costituito da un estremo all'altro del mio territorio e dal basso all' alto del suo spessore da banchi singolarmente omogenei d' una marna calcare d' un azzurro chiaro uniforme, tenera alternativamente scistosa e più compatta, nodulosa e più o meno fortemente stratificata. Infine, e conformemente alla natura poco resistente della roccia, esso forma delle colline più basse che i due piani che lo racchiudono, ed è ad esso in par-

[1] Così chiamato dalle *Langhe,* catena di elevate colline dell' alto Monferrato di cui forma in parte la base. È il mio antico Magonziano, nome infelice ed improprio. Ridotto alle marne tenere a pteropodi il langhiano corrisponde esattamente ai tre *faluns* successivi del Moulin de l'Eglise, del Moulin de Lagus e di Ponpourquey, del ruscello di Saucats (Gironda) e allo *Schlier* colla sua *facies* litorale, del bacino di Vienna (il *primo piano mediterraneo* dei geologi austriaci).

ticolare che sono dovute le due valli longitudinali della Bormida e del Belbo medii.

Povero generalmente di fossili, e sembrando anzi a tutta prima non contenerne punti, il langhiano ne racchiude tuttavia in abbondanza a tutti i livelli, ma a letti o nidi sparsi e in generale di piccola mole. Le specie più comuni sono pteropodi cioè delle Vaginelle, delle Cleodore o *Balantium* e delle Hyalee, e inoltre la *Ostrea neglecta,* la *Cassidaria vulgaris* e la *Aturia Aturi.* Invano ho cercato di distinguere a mezzo di fossili i tre sottopiani nei quali si suddivide nell'Aquitania, sulla costa provenzale e nell'alta Baviera; tutto quello che ho potuto fare è stato di constatare l'abbondanza dell'*Ostrea neglecta* (come a Ponpourquey) e del *Balantium pulcherrimum,* e la presenza della *Carinaria Paretoi* negli strati superiori, in compagnia d'un maggior numero di specie di gasteropodi che più in basso.

Quantunque estremamente ridotto a paragone dell'aquitaniano specialmente nella parte occidentale della carta, dove quest'ultimo è così straordinariamente sviluppato, il langhiano occupa non meno anch'esso una lunghissima superficie. La sua zona misura infatti tre chilometri di larghezza fra Serravalle e Arquata, quattro chilometri in parecchi punti più ad ovest, cinque almeno ad Acqui e più di sei a Terzo. Ora, siccome i banchi s'immergono ovunque verso nord sotto un angolo variabile, è vero, ma di circa venti gradi in media, il loro spessore massimo può perfettamente essere valutato a millecinquecento metri, che è certamente una bella cifra per un deposito di alto mare.

Eccoci arrivati al mio piano elveziano. Stabilito nel 1857 per classificare al loro posto le molasse marine svizzere e i *faluns* superiori della Gironda che loro corrispondono, questo piano non fu che dodici anni più tardi delimitato come esiste, coll'aggiunta dei *faluns* della Turenna, divenuta finalmente possibile, grazie alla loro scoperta, che noi dobbiamo al Tournoüer, nei dipartimenti del Gers e delle Lande, cioè, là dove è impossibile che essi non sieno che un *facies* delle sabbie gialle di Saucats e del *falun* di Mandillot vicino a Dax. Composto di tre livelli successivi intimamente collegati per i loro rapporti paleontologici, stra-

tigrafici e geografici, l'elveziano[1] si trova appunto colla stessa suddivisione nell'Italia settentrionale, cioè al piede nord dell'Apennino e nelle colline di Superga.

È infatti notorio oggidì che su quest'ultimo punto i tre livelli di sabbie e marne serpentinose fossilifere, della molassa sabbiosa gialla a briozoarii e a denti di squali, e del calcare a grosse Lucine o a *Pecten* (Pino torinese, Sciolze-Cornaro) sono racchiuse dalle marne langhiane a pteropodi di Baldissero e dalle marne azzurre tortoniane di Cornaro. Ora l'elveziano del mio territorio, sotto una *facies* appena differente e sovente anche identica, non è che la continuazione di quello del basso Monferrato. È così che il livello dei banchi conchigliferi di Torino è qui ovunque rappresentato dall'apparizione di grossi banchi di molassa sabbiosa giallastra, in mezzo alle marne azzurre, delle quali interrompono bruscamente l'uniformità, banchi dei quali i primi sono caratterizzati da numerosi grani di serpentina, e in molti luoghi (Avolasca all'est e Borgomale all'ovest) dalla fauna di Superga più o meno ricca in ispecie.

Del pari che presso Torino, il primo sottopiano contiene nella sua parte inferiore una piccola serie di strati marno-scistosi duri e come cotti, ricchi in Vaginelle, in *Cleodora Pedemontana* e in altre conchiglie. Parimente la sua parte superiore pure è formata di marne azzurre tenerissime, senza pteropodi, ma talvolta ricche in *Trigonocœlia aurita.* Questo primo sottopiano, il più potente dei tre, come poteva aspettarsi, vista l'abbondanza dei fossili in Turenna, a Superga e a Grund, misura talvolta (Serravalle, Montaldeo, Strevi, Bistagno) da tre a quattrocento metri di spessore, forse raramente cento metri di più. Non saprei spiegare le numerose alternanze dei grossi banchi sabbiosi e marnosi che esso

---

[1] Questi tre sottopiani sono nell'Aquitania: 1° il *falun* di Sos e di Gabarret; 2° il *falun* superiore di Saucats e di Gabarret; 3° il *falun* di Salles et d'Orthez; nella valle della Loira: 1° il *falun* della Turenna; 2° la molassa dell'Anjou ec.; 3° il *falun* di Sceaux e di Noirmoutier; nella valle del Rodano: 1° il *falun* di Sausset presso Martigues; 2° la molassa di Juvignac e di Saint-Paul Trois Châteaux ec.; 3° le marne azzurre a turritelle e bivalvi e il calcare *moellon;* in Svizzera: 1° il calcare grossolano del Giura; 2° l'arenaria conchiglifera giurassica, subgiurassica e subalpina; 3° la molassa di San Gallo, Lucerna, Berna, La Chaux-de-Fonds et Verrières; finalmente nel bacino di Vienna: 1° l'orizzonte di Grund; 2° l'orizzonte di Burg Schleinitz, e 3° l'orizzonte di Steinabrunn.

offre su tutta la linea se non per delle eruzioni serpentinose al largo o dei movimenti oscillatorii del suolo.

La molassa uniformemente sabbiosa e giallastra del basso Monferrato (Sciolze, Cocconato, Valenza) si trova identica e cogli stessi fossili caratteristici (briozoarii, *Pentacrinus Gastaldii, Cidaris Avenionensis, Terebratala miocœnica, Ostrea Serravallensis, Pecten ventilabrum, P. benedictus*) ai dintorni di Serravalle; ma verso est come verso ovest lo si vede a poco a poco cambiare di natura e diventare dapprima più calcare, più bianco, simile in una parola alla molassa di Saint-Paul Trois Châteaux; poscia, nel Tortonese come nelle Langhe ridivenire assai sabbioso e tenerissimo, bianco e giallo sporco con file di grosse concrezioni e alcuni piccoli banchi di marne azzurre. Come la mia carta ove questa zona è colorata in giallo pallido, lo fa presentire, il serravalliano, non è in alcun punto molto potente, ed il suo massimo di potenza (a Serravalle, Castelletto d'Orba, Montabone) non può essere valutato che a duecento o tutto al più duecentotrenta metri.

Fu nel 1865 che io ebbi il piacere di scoprire sulla riva destra della Scrivia, a Serravalle, i banchi di conglomerati e di nullipore che posti, come lo sono qui, fra la molassa sabbiosa e le marne azzurre tortoniane, mi diedero la prova palpabile della giustezza della mia classificazione. D'allora in poi ho potuto seguire questi strati caratteristici dell' elveziano superiore (e lo si può seguire sulla mia carta dove essi sono rappresentati con un giallo di cromo) da un lato sino a Carezzano nel Tortonese, dall'altro sino a nord di Strevi sulla Bormida della pianura. Più all'ovest la roccia cangia d'aspetto; essa diventa marno-scistosa, grigio-azzurra simile alle marne dure a pteropodi dell'elveziano inferiore. Essa contiene allora nei suoi banchi medii, concrezionati, impronte abbastanza numerose di conchiglie, e nei suoi banchi superiori, passando al tortoniano, numerose piccole concrezioni bianche che si direbbero essere di natura organica (nullipore non sviluppate). Dovunque le nullipore sono ben sviluppate si hanno insieme ad esse numerosi nuclei e impronte di conchiglie e di ostriche e di *Pecten* ben conservate. Ora queste specie sono tutte le medesime che nel calcare *moellon*, la molassa di San Gallo, o il calcare inferiore a nullipore di Vienna, e mi

basterà citare le seguenti specie, *Ostrea plicatula, O. digitalina, Pecten benedictus, P. latissimus, P. scabrellus, P. pusio, Avicula phalaenacea, Cardita scabricosta, C. Partschi, Lucina columbella, L. globosa, L. spuria, Venus Aglaurae, Tapes vetulus, Turritella turris, T. Doublieri* e *protocathedralis,* per mostrare che è appunto quella la miscela che offre la fauna del livello di Steinabrunn.

L'elveziano superiore non raggiunge che cento metri a Serravalle-Scrivia, ben inteso contando le marne azzurre che formano la sua base e lo strato a grosse Lucine che lo terminano. Forse avrà un venti metri di più al nord di Canelli. È poco al paragone dei due altri sottopiani, e non è che circa la metà del suo spessore sulle rive della Sitter e del Goldach presso San Gallo.

La striscia spezzata in azzurro carico che si fa notare sulla mia carta corrisponde alle marne azzurre a Pleurotome innumerevoli delle quali feci già dal 1857 il mio piano tortoniano, avendo da quest'epoca viste abbastanza conchiglie di Stazzano, di Sant'Agata e di Baden per non poter più dubitare che queste faune non corrispondessero a quelle di Saubrigues e di Saint-Jean-de-Marsacq presso Baiona, e non appartenessero tutte a un livello particolare il più elevato dell'antica serie miocenica. Ecco pertanto vent'anni che io predico invano ai miei confratelli di Vienna questa verità indiscutibile in Italia, dove si hanno tanti tagli che mostrano la sede delle marne di Baden.

Come l'ho già detto in molte opere, il tortoniano è uno dei piani meglio caratterizzati e più costante di tutti i terreni sedimentari, sotto il doppio rapporto della roccia e della fauna, e non saprei meglio paragonarlo a questo riguardo che coll'albiano o *Gault.* Oggidì infatti, noi conosciamo il tortoniano non solamente di tutta l'Europa, ma ancora dell'Asia minore (Caramania) e del nord dell'Africa (Mascara). Ora, dovunque esso è costituito da potenti banchi di marne azzurre, tenere ed omogenee, e dovunque possiede, tranne alcune specie locali, la fauna di gasteropodi, fauna nella quale dominano le specie e gli individui dei plerotomidi, l'*Ancillaria glandiformis,* certi *Buccinum,* certe Columbelle, certi Coni, certe Natiche e dove appaiono o si sviluppano molte specie comuni nell'astiano inferiore: *Pleurotoma dimidiata, P. monilis, P. rotata, Xenophora testigera, Columbella*

thiara, C. nassoides, Dentalium inæquale, D. sexangulare, Ditrypa gadus, ec.

La sola eccezione che io conosca alla *facies* argillosa del tortoniano è l'interposizione che vi si vede nella celebre località di Bocca d'Asino (comune di Stazzano, presso Serravalle) di puddinghe e sabbie serpentinose dovute a mio avviso più verosimilmente a un cono sottomarino di serpentina che ad una foce di fiume. Ebbene, malgrado questo cambiamento di roccia, malgrado la *facies* litoranea della località, la fauna rimane perfettamente la stessa che altrove, cioè eminentemente tortoniana e non diventa punto quella del calcare a nullipore inferiore o del *Tegel* di Steinabrunn, come lo dovrebbe per dar ragione ai geologi austriaci.

Le nostre marne tortoniane sì ricche in fossili nell'est da Sant'Agata sino al di là di Serravalle, li perdono tanto al centro dove però s'assottigliano considerevolmente, quanto all'ovest dove esse si stendono di nuovo e in modo notevolissimo. La larghezza della zona che esse occupano qui raggiunge i sei chilometri fra Calosso e Costigliole, e la pendenza uniforme degli strati verso il nord essendo di diciotto gradi al minimo, ne segue che il piano può avere sino a milleduecento metri di spessore, potenza veramente enorme per una parte così piccola del miocene propriamente detto.

Dopo avere pel primo, e fin dal 1866 annunziato [1] che esisteva fra il tortoniano e l'astiano inferiore tipico, tutta una serie di depositi intermediarii, e classificato provvisoriamente questa serie nel pliocene al quale assomiglia molto per le sue faune marine, mi decisi nel 1868 di creare per essa un nuovo piano che io chiamai *Messiniano* credendo bene di non accettare il nome troppo classico di *Zancleano,* che aveva notato nella vetrina del signor Seguenza all'Esposizione del 1867. Questo nome di messiniano fatto conoscere per i miei *Tableaux synchronistiques des terrains tertiaires* e per i miei *Catalogues des fossiles des terrains tertiaires qui se trouvent au Musée de Zurich,* e comprendente a tuttaprima i tre livelli che compongono il piano e

---

[1] *Catalogue systématique et descriptif des Fossiles des terrains tertiaires qui se trouvent au Musée fedéral de Zurich*, 2° fascicolo.

la maggioranza dei depositi che vi appartengono, ha per sè la priorità dell'impressione e della diagnosi, e deve quindi restare di pien diritto al piano in questione.

La stretta fascia in rosa vivo che si fa notare da un estremo all'altro della mia Carta superiormente alla zona azzurra tortoniana, corrisponde al primo sottopiano messiniano, ossia al livello che Suess ha chiamato *strati a Cerithium* o di Billowitz. Di natura assai varia, formato ora da marne sabbiose giallo-rossastre, di puddinghe con o senza nullipore, e di marne azzurre intercalate (Stazzano), ora d'una molassa a fini elementi e di colore biancastro (Castelrocchero-Nizza), ora di marne azzurre a foraminiferi e di marne bituminose nerastre (San Marzano), questo primo sottopiano, più facile a riconoscere per la sua posizione stratigrafica, spesse volte ben definita, si distingue per la sua fauna marina pliocenica alla quale si uniscono alcune specie mioceniche e parecchi tipi particolari. I *Cerithium*, e in particolare le due specie caratteristiche *C. pictum* e *C. rubiginosum*, non vi si trovano che nell'est (Sant'Agata, Stazzano). Nell'ovest non vi ho visto ancora che conchiglie comuni *Venus multilamella, Pecten cristatus, Turritella communis, T. subangulata, ec.* (Castelgaro, Costigliole) salvo al sud di Nizza-Monferrato ove la sua fauna si fa notare per dei numerosi e grossi foraminiferi e per delle piccole bivalve di tipi poco comuni.

Il messiniano inferiore, di poca potenza e spesso appena indicato o riconoscibile sotto i gessi, non ha nel mio territorio più di venti e qualche metro. È ben lontano dalla cifra che i geologi austriaci sembrano attribuirgli nel bacino di Vienna per esempio ad Hernals.

Il sottopiano seguente rappresentato da un rosa pallido, è celebre in Italia per la zona del gesso che esso forma lungo gli Apennini da Mondovì sino a Girgenti (Sicilia). Oltre delle masse gessose continue o sporadiche, esso si compone, nel mio territorio, di calcari dolomitici grigi, di marne listate argillo-sabbiose o calcari e giallastre, ed in alcuni punti (Stazzano, Alice), di marne azzurre intercalate, con la fauna pliocenica ordinaria (*Turritella subangulata, Natica helicina, Pleurotoma dimidiata, P. cataphracta, P. turricula, P. intermedia, Buccinum semistriatum, Columbella thiara, ec.*). Non sono ancora riuscito a trovare

in mezzo a questa miscellanea nè dello zolfo, nè delle Congerie nè delle *Adacna;* ma vi ho ora incontrato, a Moasca, presso Nizza, alla base del gesso le specie fluviatili degli strati a congerie di Bollena: *Melanopsis Matheroni, Melania curvicosta* (o *Tournoüeri*), *Neritina* sp., e *Paludina* sp. Il livello di questi strati è dunque indicato qui come presso Livorno e nel dipartimento di Valchiusa.

Il messiniano medio, benchè più esteso che la zona alla quale succede, non è meno poco sviluppato esso stesso, e siccome i suoi strati non si immergono in generale che sotto un angolo di quindici gradi verso nord, non gli si può attribuire guari più di cento metri, là dove è di maggiore spessore, cioè dove le marne marine della sua base ben sviluppate, si aggiungono alla potenza delle marne gessose.

Il terzo sottopiano messiniano che io ho chiamato strati d' Eppelsheim, quando non ne conosceva che la *facies* fluviatile, potrebbe chiamarsi *Materiano* o strati di Matera, dalla città della Basilicata ove la sua *facies* marina, il calcare grumoso bianco con numerosi fossili, appare sotto le marne azzurre astiane inferiori. Questo sottopiano è sul mio territorio, costituito, talora, come nel resto dell' Europa centrale, da cento metri di ciottoli rotolati con interposizione di sabbie o di marne giallastre e talvolta da banchi di ligniti poco estesi (Tortonese, Serravalle) ora ridotto a uno spessore variabile, ma non al di là di venti a cinquanta metri, di marne sabbiose giallastre omogenee (est di Serravalle, dintorni d'Acqui) o di sabbie e argille alternanti in piccoli letti spesso ondulati (dintorni di Nizza-Monferrato). A Villalvernia, le marne delle ligniti contengono delle piccole *Cyrena* e *Buccardium.* A Cassano sono riescito a trovare nella puddinga un frammento di un grosso osso di mammifero. Finalmente a Nizza, i banchi marnosi superiori presentano numerose impronte di conchiglie fluviatili.[1] *Cyrena, Paludina, Bithynia,* e qui come sotto Vaglio essi passano in modo notevole, per l' alternanza ripetuta di grossi banchi di marne azzurre e di marne sabbiose biancastre, alle marne azzurre astiane infe-

---

[1] Vi ho trovato la scorsa primavera quattro specie di *Cardium,* delle quali due almeno sono degli strati a Congerie: *C. Bollenense* e *C. Carnuntinum.*

riori. Come si vede, il messiniano non avrebbe in tutto che circa duecento cinquanta metri nel Tortonese e nell' alto Monferrato; ma io credo di avere valutata la sua potenza al doppio nell' Astigiano fra il ponte di Chieri e i molini di Castelnuovo d' Asti, ed è pure la cifra che raggiunge nella Svizzera, per esempio, nella montagna dell' Uto presso Zurigo.

Il penultimo sottopiano terziario, il piano astiano (di Rouville) si suddivide, al piede settentrionale dell'Apennino ligure in due serie ben distinte e nettamente separate: le *marne azzurre* tipiche del pliocene inferiore e le *sabbie gialle* che loro succedono. Sino ad ora non ho veduto nè dal lato di Tortona, nè dal lato di Asti le marne azzurre intermedie del Piacentino, caratterizzate dall' abbondanza di conchiglie bivalve e da certi gasteropodi, quali il *Dentalium sexangulare, Turritella communis, T. tornata, Xenophora crispa, Natica millepunctata, Murex trunculus, Conus ponderosus, ec.* Credo quindi vi sia qui una piccola lacuna, proveniente dal ritiro del mare sul finire dell' epoca astiana inferiore.[1] Io insisto su questo punto perchè ne risulta che le faune astiane, inferiore e superiore del Piemonte sono d' età diversissima, e che così la loro mescolanza nei depositi glaciali dei dintorni di Como, non può essere attribuita che al trasporto successivo dei loro rispettivi strati.

Quasi ovunque visibili in contatto del messiniano superiore o lungo la Scrivia all' est della mia carta, le marne azzurre dell' astiano non appaiono più che a brani, o alla sponda dei fiumi nel centro, dove domina una spessa cortina di terreno quaternario. A partire da Cassine a nord di Acqui esse formano invece di nuovo una zona continua che va allargandosi verso l' ovest. Dopo il mio soggiorno a Nizza-Monferrato, l' anno scorso, temo di essermi ingannato non valutando che a centocinquanta metri la loro potenza nell' alto Monferrato, e vista la larghezza della superficie che esse ricoprono lungo il Belbo, come pure sulle sponde del Tanaro, quantunque inclinate sotto un angolo che trovo non essere inferiore a dieci gradi, penso che arrivino qui pure sino a trecento metri.

---

[1] Ho trovato da ultimo questa parte inferiore dell' astiano superiore in qualche luogo a nord di Nizza-Monferrato; essa ha quivi uno spessore di due metri circa.

L' astiano superiore, la grande zona rosso-chiara che si fa notare al nord della mia carta non presenta qui nulla di straordinario, se non se una rimarchevole povertà di fossili in paragone della ricchezza delle località della sponda sinistra del Tanaro, e in compenso una potenza maggiore che nell' Astigiano, potenza che raggiunge quasi sessanta metri a Vaglio, e quasi cento a Vinchio al nord di Nizza. Malgrado adunque la rapidità relativa, colla quale hanno dovuto depositarsi questi cento metri di sabbie gialle, sotto l' influenza di trenta fiumi che apportavano materiali, e forse nuvole di polvere proveniente dai vulcani di Roma, io credo d' aver detto troppo poco calcolando la durata dell' epoca, di trenta secoli, ed è per lo meno il doppio che avrei dovuto dire. Parimente, quanto alla durata della epoca anteriore, illuminato dalle opinioni dei geologi svizzeri che hanno studiate le denudazioni sopravvenute al piede delle Alpi e nel Giura, durante il periodo pliocenico, penso oggidì che bisogna aggiungere molto ai venticinque mila anni dei quali io credeva si potesse contentarsi per spiegare lo scavamento delle nostre valli e laghi nella molassa messiniana, e il deposito delle masse di marne azzurre subapennine; metto quindi ora quarantamila anni al minimo e quando anche si dovesse limitarsi ai trecento metri di melma astiana inferiore del Piacentino. Avviso agli antropologi e Darvinisti convinti.

Ecco dunque un piano terziario che, per quanto modesto a fronte di molti altri, ha esso pure per lo meno quattrocento e forse cinquecento metri di spessore. Se noi aggiungiamo questa cifra a tutte le precedenti, a partire dall' aquitaniano, noi vediamo che senza contare l' ultimo loro piano, i terreni neogenici riuniti hanno nel mio territorio qualche cosa come settemila metri di strati sovrapposti. Decisamente bisogna discendere fino al Laurenziano superiore o Labradoriano della foresta bavarese per trovare delle simili cifre.

Dei tre termini del piano sahariano (Mayer), il primo (livello di Cromer) non mi è ancora noto nel mio territorio, forse perchè non ho ancora percorso il limite della mia carta dalla parte dell' Astigiano. So solamente che un dente dell' *Elephas meridionalis* fu trovato in giacimento secondario nel letto del Belbo, a Incisa, e spero quindi che mi sarà possibile d' incontrare que-

st' anno qualche ammasso primordiale di ghiaia marno-ferruginosa, sahariano inferiore, superiormente all' astiano II del Monferrato. Conto anzi nell'autunno prossimo per cercare di distinguere nel sud della pianura d' Alessandria degli strati veramente sahariani inferiori sotto i ciottoli e le marne rosse delle ultime colline subapennine.

Quanto al sahariano medio la cui esistenza primitiva all'attuale imboccatura del Ticino nel Po, è indicata dalla testa di *Megaceros euryceros*, trovato presso Pavia, nulla, nè ligniti, nè torba, si è ancora incontrato nel mio territorio che possa permettere di enumerarlo fra i depositi che vi si trovano; e sarebbe difficile di scegliere fra i ciottolami delle sponde delle grandi valli, quelli che essendo i più bassi hanno forse potuto formarsi nell' epoca interglaciale. Per contrapposto il sahariano superiore, è in pari tempo estremamente sparso, e particolarmente interessante da studiare, sui due versanti dell' Apennino ligure. Meno complicato che al piede delle Alpi, in causa dell' assenza di vere morene, non è però meno composto di tre depositi successivi, dei quali due sono evidentemente di origine tutta diversa.

La prima delle sue *facies* che io chiamerò il *diluvium* apenninico, è un ciottolame di rocce delle valli ove esso si trova, principalmente di serpentina, di *flysch* e di quarzite, o calcare più antico. Per la sua posizione, ai due lati delle alture, e tanto abbastanza elevata (sino a cinquanta metri almeno sul livello del mare) sui fianchi delle valli della riviera di Genova, quanto singolarmente alto nella valle della Bormida (superiormente a Bistagno) a circa quattrocento metri, sotto Montabone a circa cinquecento metri, come anche per i suoi elementi che raggiungono sino a mezzo metro cubo di grossezza, questo *diluvium* attesta evidentemente l' invasione delle nostre valli dai ghiacci, poichè non è forse che col loro aiuto che grossi ciottoli e piccoli blocchi hanno potuto essere trasportati dalle alture di Settepani sulle alture di Montabone, di Moirano e di Strevi.

Il secondo deposito, d' origine fluvio-glaciale, come il primo, ma limitato ad alcuni punti privilegiati, è una specie di *lehm*, cioè di marna giallo-chiaro, la quale si è deposta dopo il ciottolame in certe insenature della valle della Bormida, per esempio

sotto Morsasco e presso Strevi, a circa 60 metri al disopra della pianura. Questo limo non potrebbe essere infatti che un prodotto della Bormida glaciale singolarmente gonfia e torbida; vi ha dunque una certa analogia d'origine col *loess* della valle del Reno e delle altre valli nord-alpine.

A fianco di questi due prodotti, e mescolantesi talora col primo, o meglio impregnandolo col suo vivo colore, si fa notare sopra una quantità di punti del nostro territorio un deposito dei più curiosi, e per la sua natura e per le sue relazioni stratigrafiche. È generalmente un' argilla a noduli e più o meno ferruginosa, di color rosso brunastro o giallastro, d' uno spessore variabilissimo, ma ordinariamente assai debole (dieci a quaranta centimetri) e non raggiungendo che eccezionalmente uno, due e sino a dieci metri (Monte Rosso, Merlassino, fra Serravalle e Novi) là veramente ove l' astiano superiore potrebbe essere rimaneggiato. Ora ciò che vi ha di sorprendente in questo deposito, è che esso si trova identico ai due lati dell' Apennino e a tutti i livelli possibili, ma di preferenza nei luoghi protetti contro la denudazione, e sopra le sommità dove forma delle specie di cupole. Questa posizione sino sopra altezze, alle quali certamente verun corso d' acqua diluviano è giunto, domanda perciò una particolare spiegazione.

L' ipotesi che sembrami migliore, quella che conviene in pari tempo all' età, alla natura e alle relazioni di questa marna, è quella che ne fa un prodotto aereo e analogo agli elementi della neve rossa delle Alpi. In tale ipotesi, il nord del Sahara, essendo ritornato a secco verso la fine della seconda epoca glaciale, avrà cominciato ben tosto a riscaldarsi come avanti il suo abbassamento sotto il mare, e la differenza di temperatura fra questa fornace e il nord dell' Italia avrà prodotto al piede delle Alpi delle spaventevoli tempeste di scirocco apportanti sino a noi la polvere del Sahara. È vero che in questa ipotesi, per spiegare il deposito di quaranta decimetri di polvere, bisognerebbe ammettere che la fase del ritiro dei grandi ghiacciai abbia durato più migliaia d' anni, ma la chimica o la petrografia c' impediscono forse di chiamare in nostro aiuto le polveri dei vulcani di Roma e di Napoli e delle sabbie dell' astiano superiore? Parimente per ritornare all' astiano, la formazione delle sabbie

non sarebbe in relazione con qualche grandioso fenomeno vulcanico? Nulla di più curioso infatti che questa subita e generale successione delle sabbie gialle alle marne azzurre del periodo astiano; ma a che cosa è essa dovuta? Bisogna convenire che lo studio dei terreni terziari non è ancora terminato.

V.

Le formazioni terziarie dei dintorni di Bassano nel Veneto, nota del dottor A. Bittner.

(Vedi *Verh. der k. k. geol. Reichs.,* 1877, N° 12.)

Nella presente nota l'Autore dà ragguaglio degli ultimi studii da esso fatti in alcune parti della provincia di Vicenza. Egli esaminò anzitutto i dintorni di Bassano e vi tracciò diverse sezioni, spingendosi al N.O. sino ai dintorni di Asiago nello scopo di studiarvi il terreno eocenico di Gallio. Portossi quindi nei pressi di Asolo onde vedere i terreni terziarii che stanno fra la valle del Brenta e quella della Piave, e infine a Marostica, a Breganze, a Lugo, a Thiene per completare l'esame di tutto quel territorio.

La regione che si stende fra la Piave ed il Brenta, va segnalata per la sua costituzione geologica estremamente semplice. Dalla parte d'oriente elevansi i terreni terziarii a notevoli altezze, e lungo la linea che passa per Paderno, Castelcucco, Costalunga, Castelcies e Castelli, appaiono le formazioni più antiche, separate per la larga valle longitudinale del torrente Curogna dal piede delle elevate montagne che stanno più al nord. Queste formazioni sono disposte in tre serie parallele, delle quali la prima, più bassa, consta di una massa di argilla con glauconia, e le altre di banchi compatti calcarei o di arenaria. Le tre serie longitudinali ora accennate, non appaiono orograficamente, ma in complesso sembrano formare una catena sola nella quale, in corrispondenza all'argilla appaiono qua e là piccole catene, che danno origine a valli longitudinali. La triplice alternativa delle argille, del calcare e dell'arenaria, è così distinta,

che a prima vista si sarebbe condotti a ritenere quelle roccie coetanee, se per mezzo delle sezioni non si venisse a stabilire con sicurezza la sovrapposizione dei diversi strati fra di loro concordanti. Alla terza serie, la più elevata, appartengono le argille e le glauconie di Costalunga, famose per abbondanza di fossili, e nella cui continuazione verso ponente, ed anche più al nord presso Castelcucco, si possono raccogliere numerose conchiglie. Ad oriente, presso Castelcies e Castelli, trovasi intercalata a questo piano una roccia marnoso-sabbiosa con molti briozoi, Terebratule, *Pecten,* con *Serpula spirulæa* ed *Orbitoides stellulata.* Da quella parte però la intiera formazione terziaria, in causa della erosione del torrente Curagna, è talmente ridotta di potenza, che presso Castelli appare soltanto l' orizzonte calcareo più meridionale e più elevato, e presso Castelcies i due gruppi più settentrionali e più profondi insieme confusi, mentre presso Costalunga appare intiera la triplice formazione, ed i suoi membri vi si distinguono anche orograficamente. Ma già verso Paderno tutta la catena viene nascosta sotto masse immense di detrito, le quali coprono tutto il piede di quei monti sino verso Semonzo.

A mezzodì di questa catena eocenica più internata, fra di essa ed il più elevato gruppo di Asolo, si stende un terreno di basse colline il cui fondo è quasi assolutamente formato da una gran massa di argilla: ed è precisamente in mezzo ad essa che si eleva l' erta cima sulla quale sta la chiesa di Monfumo. La roccia di questa eminenza isolata è una glauconia: la massa dell' argilla che vi sta sotto verso settentrione tende ad assumere il carattere dell' arenaria verde, mentre quella superiore, e che sta a mezzodì è pura, di colore turchino e pastosa. Tanto la glauconia, quanto l' argilla glauconiosa, si estendono verso ponente meglio che gli strati più bassi, e vedonsi in modo prevalente sviluppate nelle profonde erosioni del torrente Astego fra Crespano e Paderno. Nella parte più bassa l' argilla vi è compatta, dura, sabbiosa, a guisa di marna, e contiene bivalve affini alle Telline, grosse Cristellarie, e frequenti squame di pesci, talvolta con l' apparenza di quelle di Meletta: la glauconia che vi sta sopra contiene strati con frammenti di lignite, coralli, briozoi, *Pecten,* echinidi, impronte di gasteropodi e denti di

squalo: le argille superiori poi si segnalano per grande ricchezza di fossili; molti banchi di esse sono ripieni di *Pecten* e di Ostree, di una piccola *Corbula,* di un' *Arca* analoga all' *A. diluvii,* e più di rado vi si trovano le *Ancillaria,* le *Cassis,* ec. Questa argilla si estende fino al piede della montagna di Asolo, e vi è ricoperta da sabbia e da arenaria, le quali solo qua e là offrono frammenti di *Pecten* e grosse Ostree. L' arenaria forma una serie di colline avanzate verso settentrione, e passa più in alto ad una vera puddinga, alla quale fa seguito una argilla con lignite e grosse *Helix,* che si riconosce in causa di una depressione longitudinale nel terreno: havvi infine una nuova e potente massa di sabbia e puddinga, qua e là ancora ricoperta da marne di acqua dolce. Siffatta linea avanzata di strati marini e d' acqua dolce si estende ampiamente in direzione di ponente, e l' argilla marina e la sabbia formano presso Romano le colline terziarie più avanzate nella valle del Brenta. Inoltre fra Possagno ed Asolo gli strati argillosi si alternano per sei volte con strati calcareo-sabbiosi, i più elevati dei quali soltanto sono di origine non marina.

Il successivo presentarsi di strati sempre più antichi ad oriente, e verso il limite degli alti monti, farebbe pensare ad una frattura che separò le masse terziarie dalle più antiche, e produsse un disuguale sollevamento ad abbassamento di tali masse lungo i monti e nella spaccatura trasversale del Brenta.

Assai meno uniforme del precedente è il territorio ad occidente del Brenta: se verso Asolo il terreno terziario si segnala per stratificazione orizzontale e intieramente concordante, qui per contrario esso è dovunque fortemente rialzato verso il cretaceo, ed ai confini con la Scaglia è assolutamente verticale od anche rovesciato. Per questo si riscontrano disturbi stratigrafici in gran copia, di maniera che l'esame dettagliato del terreno ne viene reso alquanto più difficile. I terreni più profondi pertanto sono dovunque facilmente riconoscibili: essi stanno affatto concordanti sopra un complesso di banchi calcarei bianchi, riposanti sulla Scaglia rossa, e contengono nella regione orientale delle nummuliti assai grosse, la *Serpula spirulæa,* il *Cancer punctulatus,* ed altri fossili. A ponente di Laverda questi strati vedonsi più di rado, e solo in una località di N.E. di Calvene riappariscono con tutti gli altri caratteri, ad eccezione della

forma litologica che è quella di un tufo colorato in rosso od in blu verdastro assai spiccato; verso l'alto, essi contengono dei nuclei calcarei e passano quindi ad un vero calcare, che contiene una copiosa, ma mal conservata fauna: a questo fanno seguito delle marne con *Pecten*, e poscia il calcare campatto nummulitico, che dovunque forma il membro più elevato e più facile a riconoscersi. Questi calcari compatti sono in alto interrotti da un gruppo di strati più marnosi, ricchi di fossili, ricoperti in generale da una zona di roccie sabbiose e conglomerate, spesso con traccie di lignite, e quindi da nuovo calcare compatto cui fa seguito un altro gruppo marnoso; quest' ultimo appare ricoperto da alcune marne turchine nodulose con nullipore e coralli, le quali alternano più sopra con banchi di calcare compatto e di marna indurita, per poi mostrarsi nuovamente con gli stessi caratteri; è questo il giacimento dei coralli di Crosara.

Proseguendo nella serie dei terreni, incomincia qui a mostrarsi una grande massa di marne colorate in turchino o giallastro, la quale appare divisa in due parti da una massa sabbiosa e puddingoide; la più elevata di queste porzioni rappresenta gli strati di Laverda, i quali alternano con banchi isolati di sabbia e quarzite con caratteri del *flysch*, e sono ancora ricoperti da una gran massa di banchi della stessa natura. Già negli strati di Laverda incominciano qua e là interstratificazioni di tufo in potentissime masse, come può vedersi ad esempio presso Ponte a ponente di Laverda. A questi strati poi fa seguito un' alternanza, in apparenza irregolare, di tufi, basalti, calcari, marne, ec. la cui successione varia da una sezione all' altra. Entro i tufi giacciono qua e là numerosi coralli, grandi esemplari di *Strombus* e di *Natica*, lignite e legno pietrificato: i banchi di marna e di calcare sono in talune località pieni di nuclei di grossi gasteropodi, in altre offrono nullipore e coralli entro calcari, i quali, specialmente presso San Luca, presentano una fauna eccessivamente ricca e bene conservata, che ricorda quella di Castelgomberto. Infine questi strati sono ricoperti da argille e marne ricchissime di piccole nummuliti e con *Pecten* assai ricurvi e Sanguinolarie, del gruppo di Laverda. Anche gli strati di Sangonini presso Lugo, e gli scisti a vegetali del Chiavon bianco, che insensibilmente si confondono coi tufi basaltici, possono venire collocati a

questo livello. Tutti questi strati sono ricoperti finalmente da una potente massa di basalti e di tufi, la quale sempre più si estende verso levante, e serve di sottosuolo agli strati di Schio, che da Bassano fino a Pianezze formano una lunga catena esteriore, a luoghi isolata, ovvero congiunta coi terreni che stanno più verso il nord; siffatti strati giacciono sul basalto a Molvena, a Mason, a San Rocco, a Sarcedo, a Lonedo, a Zugliano ed a Grumolo.

I terreni fin qui accennati affettano giaciture assai variate. Presso Bassano essi stanno pressochè verticali, ed in causa di una frattura longitudinale gli strati di Schio ed una parte dei terreni più profondi appaiono due volte. Più verso levante, presso Valrovina e Rovole, i calcari inferiori sono molto inclinati verso nord, ma di contro a Val San Floriano assumono una posizione debolmente inclinata a sud, per poi disporsi un' altra volta verticalmente presso Crosara e Laverda: presso Vello la pendenza ritorna ad essere assai forte verso nord, e di contro a Mortisa gli strati si fanno di nuovo verticali; da qui poi andando a ponente il rovesciamento degli strati procede così celermente, che vi si trovano inclinazioni verso nord con angoli di poco superiori ai 45°. Davanti a San Donato il gruppo calcareo più interno scompare sotto i grandi ammassi di detrito della valle dell'Astico. Gli strati superiori tendono invece ad assumere a poco a poco una disposizione orizzontale, e pendono in generale verso sud; vi si riscontrano però alcune ripiegature, specialmente in corrispondenza degli strati di Laverda e dei più elevati. A ponente di Vello e di Covolo l' eocene si mostra in modo affatto caratteristico fortemente inclinato al nord e disturbato da ripiegamenti, ai quali con tutta probabilità ha partecipato anche la Scaglia. Da ultimo giova osservare che, siccome fu osservato nella regione fra la Piave ed il Brenta, anche in questa si vede tutta la formazione sprofondarsi verso ponente. Resta ora a farsi un attento studio dei fossili raccolti onde potere stabilire in modo netto i diversi orizzonti che in quelle formazioni sono rappresentati.

VI.

I Sette Comuni nel Veneto; nota del signor M. Vacek.

(Vedi *Verh. der k. k. geol. Reichs.*, 1877, N. 12.)

Sotto il nome di Sette Comuni viene solitamente designata quella parte di territorio veneto che è delimitata al nord dalla Valsugana, all' est dalla valle del Brenta, all' ovest da quella dell'Astico e al sud dalle colline terziarie che si estendono fra le ultime due vallate. Essa viene considerata d' ordinario come un altipiano, il che non è del tutto esatto inquantochè si tratta di una regione montuosa e con cime che si elevano quasi sempre oltre i 2000 piedi: geologicamente parlando vi si possono distinguere due piani elevati, i quali, come due gradini che successivamente salgono verso i monti più alti, sono collegati non solo fra di loro, ma ancora con un terzo gradino rappresentato dalla regione terziaria che lentamente scende verso la pianura padana. Il più basso dei due altipiani è di alquanto inclinato verso nord, e, insieme con l' erta parete del secondo gradino, forma una specie di conca piatta, la quale attraversa l' intiero territorio dei Sette Comuni da S.O. a N.E. e comunica col bacino di Belluno per la depressione di Arsiè. Essa forma per tal modo la continuazione occidentale del bacino bellunese, e finisce dall' altro lato alla valle dell'Astico.

La conca ora accennata è riempita dai terreni più recenti dei Sette Comuni, segnatamente dal Biancone, il quale forma quasi da solo il sottosuolo di quella regione montuosa. Le formazioni più recenti della Scaglia e dell' eocene hanno ben poca importanza, e sono limitate allo spartiacque fra il Brenta e l'Astico, specialmente negli immediati dintorni di Gallio. All' infuori di questo limitatissimo giacimento, la Scaglia non esiste in alcun' altra parte della conca; per contro si possono raccogliere i petrefatti del Biancone dappertutto sulla cima delle colline isolate.

Fuori della conca dei Sette Comuni rivedonsi per la prima

volta le formazioni cretacee sul versante meridionale del gradino più basso, ai confini col terreno terziario, limitate però quasi sempre ai piedi delle alture e solo nella parte orientale elevantesi sul pendio dei monti per lembi isolati. Un terzo punto del territorio dei Sette Comuni con formazioni cretacee, è nell'angolo N.O. della terrazza superiore, e nominalmente nei dintorni del Monte Dosso e dell'Alpe Vesena; sono limitate però ad oriente dalla Cima Postale ed a mezzodì dal Monte Verena, le cui erte ed elevate pareti rappresentano l'orlo di un grande spostamento verticale. Qualora questo sprofondamento, in seguito al quale ebbero campo a depositarsi i terreni più recenti, non avesse avuto luogo, si avrebbe colà, a causa della generale elevazione della terrazza superiore verso N.O., la parte più alta della intiera regione. In conseguenza di tal fatto però si trovano le punte più elevate, come la Cima Postale, la Cima del Dodici, la Cima Undici, ec. più lungi ad oriente nella parte del territorio non disturbata.

Il suolo di ambedue i gradini consta per la maggior parte, di una formazione giurese antica, il cosiddetto *calcare grigio,* e trovasi attraversato da gran numero di selvaggie valli d'erosione, per lo più in direzione Nord-Sud, sul fondo delle quali appare quasi dovunque il sottosuolo dolomitico dei Sette Comuni. Questa circostanza può ben reputarsi la causa principale della grande scarsità di acqua di tutto il territorio, in quanto chè le acque, non appena hanno raggiunto il fondo della valle, vengono di regola assorbite dalla massa di sfasciame dolomitico.

Se noi seguiamo verso l'alto la serie degli strati dolomitici, vediamo ovunque i banchi superiori di dolomite alternanti con banchi di un calcare bianco, compatto, il quale talvolta contiene un piccolo brachiopode con l'apparenza della *Terebratula Rotzoana.* A poco a poco questo calcare si sostituisce intieramente alla dolomite, si fa di colore giallognolo variabile sino al bruno chiaro e in qualche punto con bella struttura oolitica. Questo orizzonte calcareo, che raggiunge una potenza di 50 metri, presenta nei Sette Comuni le identiche caratteristiche di quello di Vall'Arsa, e come quello appunto offre pochi fossili determinabili. Soltanto nella parte più elevata di questo orizzonte e in un banco a grossolana struttura, che come in Val d'Arsa rivedesi dovunque

anche nei Sette Comuni, si trova una bivalva del genere *Perna* non del tutto bene conservata.

La parte superiore del cosiddetto *calcare grigio* si segnala in varii punti, sovente non troppo lontani fra di loro nè troppo discosti per caratteri litologici, per una grande varietà ed alternativa di caratteri paleontologici. Talvolta sono giacimenti affatto limitati e speciali di una data località, come sarebbe quello delle piante fossili di Rotzo, il quale si trova nella parte più alta del *calcare grigio* ed è assolutamente locale, imperocchè non se ne trovano le più piccole traccie nell' alta Val d'Arsa, dove gli strati possono essere esaminati uno ad uno. Tal' altra si rinvengono in orizzonti diversi dei fossili affatto identici, come ad esempio la *Terebratula Rotzoana* che si trova tanto al disopra quanto al disotto dell' orizzonte a vegetali di Rotzo, in due piani distinti stati indicati dal Barone De Zigno.

La potente serie di strati del calcare bruno giallognolo con *Rhynchonella bilobata* che si trova nei dintorni di Roveredo, appare nei Sette Comuni solo in qualche punto e con potenza assai limitata. Così noi troviamo sul versante meridionale del Monte Bertiaga presso Pozzo alcuni banchi di calcare bruno giallastro, i quali passano a poco a poco ad un calcare rossastro: in uno di essi trovansi piccoli letti di calcare bianco cristallino con pochi resti di un brachiopodo che sembra affine alla *Rh. bilobata*. La *Posidonomya alpina* invece si ritrova nei Sette Comuni con le stesse caratteristiche dei dintorni di Roveredo. In Val d' Assa, come pure presso Marcesina, essa forma piccoli letti di una lumachella entro un banco di calcare grossolano immediatamente sotto al calcare rossastro: in questa lumachella intestratificata trovasi pure, come a Roveredo, una quantità di piccole ammoniti.

Sopra il calcare grossolano a *Posidonomya alpina* fa seguito l' anzicennato calcare rossastro, formante una serie poco potente di grossi banchi di un calcare rosso incarnato, talvolta assai compatto, con una ricca fauna di ammoniti. Esso passa superiormente a poco a poco ad un calcare estremamente fossilifero, di colore rosso mattone, che si divide in grandi lastre a superficie scabra; è questo il *calcare ammonitico rosso,* che alla sua volta passa senza confini ben definiti nel calcare bianco e sca-

glioso a *Diphya*. Questi tre piani formano un complesso assai uniforme e che dovunque si presenta con le medesime caratteristiche.

Per mezzo di alcuni banchi di piccolo spessore, racchiudenti un livello ricco in pietra focaja, il calcare a *Diphya* passa superiormente nel *biancone* (calcare marnoso, minutamente scaglioso, e che si sfalda facilmente) il quale vi appare con grande potenza, mentre la *scaglia* non ha che un piccolo spessore ed è limitata quasi soltanto ai confini verso le formazioni terziarie.

L' eocene, il quale nella conca dei Sette Comuni forma solamente la piccola eminenza sulla quale sono fabbricati la chiesa ed il villaggio di Gallio, consta di due livelli: uno inferiore marnoso con fossili indeterminati, l' altro superiore arenaceo con *Cerithium giganteum* e gran copia di bivalve male conservate.

La formazione più recente che trovisi in detta conca, è un conglomerato grossolano con cemento sabbioso-calcareo, che si vede in masse assai compatte all' uscire dell' alta Val d' Assa. Esso giace staccato in molti brani isolati in causa della denudazione, è discordante con gli strati più antichi sottoposti, e contiene ciottoli di tutte le formazioni rappresentate nei Sette Comuni.

VII.

Il territorio montuoso fra Vicenza e Verona,
nota del Dott. A. Bittner.

(Vedi *Verh. der k. k. geol. Reichs.*, 1877, N. 13).

Il territorio alpino qui accennato può intendersi esteso da un lato sino ai monti che conterminano al Sud la conca di Recoaro e dall' altro sino alle valli del torrente Ala (o Val Ronchi) e dell' Adige. La formazione più antica che possa vedersi in tutta questa regione è, come si sa, la dolomite quasi priva di fossili ritenuta per liassica, la quale affiora nelle profonde erosioni della valle dell' Adige, della Val Ronchi e nei monti di Recoaro dalla Cima Tre Croci, per il passo di Campo d' Albero, sino a San Quirico in Val d' Agno, e dalla sella a nord di Monte

Scandolara, per Val Zuccanti, sin verso Pieve presso Schio. All' infuori di queste località la dolomite può vedersi con qualche estensione soltanto nelle valli profondamente incavate, come ad esempio in quella del torrente Illasi, dove quel terreno affiora già al di sopra di Tregnago e continua per tutta la parte superiore della valle, e specialmente nelle due confluenti dette la Val Roal e la Val Rivalto. Nella porzione più elevata di quest' ultima, che già trovasi in territorio austriaco, si dovrebbero anzi trovare gli strati dell' infralias, od almeno vi si vedono in blocchi sciolti con impronte di gasteropodi prossimi al *Turbo solitarius.* Nessuna traccia di fossili invece fu mai rinvenuta nella intiera massa dolomitica, eccetto che al Monte Porto presso Campo Fontana, dove non sono rari i nuclei di brachiopodi e di gasteropodi: tal giacimento appartiene però all' orizzonte più elevato della dolomite.

Sopra la dolomite riposa dappertutto il così detto *calcare grigio,* esso pure con estensione superficiale limitata, visibile per lo più nelle erosioni profonde; in molti punti contiene piante fossili della flora di Rotzo e Rovere di Velo, e nelle immediate vicinanze altri banchi con *Terebratula Rotzoana.* Gli strati più bassi del *calcare grigio* sono soventi volte oolitici.

A questi terreni succede immediatamente un piano importantissimo per la sua grande estensione; consta di potenti masse calcaree, in parte di tinta chiara e struttura oolitica, in parte marnose ed alternanti con marne, dappertutto ricchissime di frammenti di echinodermi, e in molti punti con banchi composti intieramente da steli di pentacriniti; nelle marne poi rinvengonsi piccole Cidariti e Rhynchonelle, che qua e là si vedono anche staccate dalla roccia. Questi così detti *calcari gialli* possono essere collocati al livello degli strati a *Rhynchonella bilobata* e *Terebratula curviconcha* del Tirolo meridionale; formano di solito l' orlo superiore delle valli di erosione, ed i loro strati più elevati contengono in un luogo gran numero di coralli silicizzati.

Ai terreni ora accennati fa seguito il *rosso ammonitico,* il quale, dove manchi la creta, forma per grandi estensioni il terreno superficiale, rimarchevole per la conformazione ch' esso assume in causa della erosione, e dovunque impiegato come mate-

riale da costruzione. Lo studio degli ammoniti raccolti in questo orizzonte ci indicherà se effettivamente esso contenga più faune, come sembrerebbe dimostrato dall' esame di alcuni punti isolati, ad esempio dei dintorni di Erbezzo. Il piano a *Terebratula diphya* è però sopra tutti riconoscibile e per colore e per struttura della roccia, la quale trovasi collegata coi calcari della creta inferiore a cui essa passa in taluni punti affatto insensibilmente. Campo Fontana, Velo, Chiesanova, Erbezzo, come pure tutti i pascoli alpini da Spiazzoi sino verso Val Fredda, sono i luoghi principali del massimo sviluppo superficiale del *rosso ammonitico*.

Più limitate sono le formazioni cretacee, le quali possonsi distinguere in *Biancone* ed in *Scaglia rossa*. Il *Biancone* presenta la maggiore sua estensione in una zona compresa fra Tregnago e il Monte Bolca, fra Centro e Saline e che va assottigliandosi all' Ovest verso Cerro; di là si estende per alture isolate e dossi montuosi verso nord, scendendo quindi nel territorio fra il torrente Illasi e la catena di Chiesanova, da dove esso quasi ininterrotto si spinge sino all' alta cima di Monte Tomba e più lungi ancora forma le elevazioni di Cima degli Sparavieri e Cima di Mezzogiorno sopra la Val Ronchi. Questa roccia forma il sottosuolo degli estesi pascoli alpini dei Monti Lessini. La *Scaglia rossa* è invece assai più limitata di estensione e in special modo collegata col terreno terziario. Dove le formazioni terziarie manchino, scompare di solito anche la scaglia; e questa osservazione vale, sebbene in minor grado, ancora per la parte occidentale del territorio, dove essa si mostra con tali caratteristiche da esprimere intieramente la *facies* del *rosso ammonitico*, e cioè sotto forma di un calcare grossolano con ammoniti, echinidi, ec. La scaglia è limitata nella regione a ponente di Val Pantena, e la si può vedere nei dintorni di Prun, di Sant' Anna, di Breonio, e specialmente nella regione montuosa sopra San Giorgio, dove fornisce eccellente materiale da costruzione, il migliore che possa trovarsi nell'intiero territorio.

I terreni terziari, come è noto, hanno il loro massimo sviluppo a levante, mentre verso ponente essi perdono ben presto gli orizzonti più elevati, quali gli strati di Schio e di Castelgomberto; quelli di Priabona ancora vi sono assai ristretti e mostrasi invece un basalto non molto esteso contemporaneo di

quello di Faldo. Al contrario i calcari nummulitici inferiori formano quasi per intiero gli ultimi speroni delle catene montuose, e dalla pianura essi si estendono in modo vario in direzione settentrionale; essi assumono nelle vicinanze di Verona una potenza assai rilevante, e nella regione tra la Val Pantena ed il torrente Progno di Fumane ricompare d'improvviso e con molta potenza l'orizzonte dei tufi inferiori e dei basalti, corrispondente agli strati di Spilecco.

Un fatto specialissimo è la presenza immediatamente sotto al biancone di roccie dolomitiche semicristalline. Già nella Val d'Agno si verifica in alcuni punti questo caso, ma più generalmente esso si rileva nella valle del Chiampo a monte di San Pietro Mussolino, dove, al di sopra di Crespadoro, vedesi giacere immediatamente sopra la roccia dolomitica un piccolo deposito di calcare ammonitico rosso e bianco con *Terebratula diphya.* Nel Valla Tremegna e sopra Tregnago incominciasi appunto a trovare sotto il biancone questa roccia, la quale poi a ponente ed a N.O. del Monte Bolca forma grandi tratti della superficie. In molti punti puossi constatare colà un passaggio litologico graduato di essa al calcare bianco del biancone; in un punto presso Pernigotti si può seguire entro un solo banco, ed a distanza d'un metro appena, il passaggio del calcare bianco compatto a *Terebratula diphya* alla roccia gialla dolomitica, e non molto lungi di là si osserva sopra il *calcare grigio,* nel punto dove fra esso e il biancone suole giacere il *rosso ammonitico,* la stessa roccia dolomitica, la quale ha conservato quasi del tutto il colore e la struttura grossolana del calcare rosso, ma manca assolutamente di qualsiasi traccia di fossili. Nelle immediate vicinanze vedesi allo stesso livello il solito calcare rosso ammonitico. Non può adunque rimanere il più piccolo dubbio, che quivi e per una certa estensione parte del giura superiore e della creta inferiore sieno sostituiti da una roccia dolomitica non fossilifera, detta la *pietra pura;* essa non rappresenterebbe altro che un prodotto di metamorfismo della normale roccia giurese, con la quale offre molta affinità. Non è poi senza interesse l'osservare che anche la dolomite liassica che in quei luoghi sta sotto al *calcare grigio,* rassomiglia molto più a questa dolomite del giura superiore che a qualche dolomite del Dachstein.

La costituzione del territorio formato con gli anzicennati elementi, come può supporsi in un altipiano che sale dolcemente verso nord, è assai uniforme, e soltanto verso gli estremi di N.E. e di ponente sono a segnalarsi disturbi di qualche importanza. Al N.E., verso i monti di Recoaro, havvi una regione depressa formata in prevalenza da soli terreni terziarii e cretacei, limitata al nord da altra regione rapidamente elevantesi, formata specialmente dalla dolomite, e dalla prima disgiunta nettamente per una rottura. Da quella parte i terreni giuresi mancano quasi del tutto, in quanto chè essi nella metà meridionale sono pochissimo rappresentati, e nella settentrionale per la più parte già asportati. Intorno alla natura di questi spostamenti di strati havvi un esempio assai istruttivo in un punto poco più a ponente, dove la stratificazione non è accompagnata da rotture: è desso presso Crespadoro nella parte alta profondamente escavata della Val di Chiampo. Colà si rileva che tutto il complesso degli strati, debolmente inclinati al sud, giunto ad una certa linea, immediatamente si solleva assai ripido verso il nord contro la dolomite. Questo raddirizzarsi degli strati spingesi talora a completo rovesciamento, come avviene presso Langri al di sopra di Crespadoro. In quel luogo ha termine la profondissima erosione che forma la conca di Campo d'Albero, e un poco più a ponente ricompaiono gli strati giuresi assai raddirizzati al Monte Spitz presso Campo Fontana, sotto alla dolomite di Monte Porto; al di là di esso, sulle cime di Monte Alba e Monte Dinanzi, rivedonsi gli stessi strati con stratificazione perfettamente orizzontale: cosicchè tutto il disturbo nella stratificazione si presenta a guisa di una enorme ripiegatura in forma di ginocchio subìta dalla intiera massa montuosa, e questa è la causa dell'affioramento della dolomite sulle cime elevate dei monti di Recoaro e di Vallarsa. Più verso ponente continua questa disposizione nella catena fra Val Roal e Val Rivalto; il Monte Malera segna appunto l'incominciamento di questa curvatura, e a Castelbert le masse giuresi del sud e le dolomiti stanno nel nord della Val Ronchi completamente spostate l'una addosso all'altra, poichè sembra che il culmine della anticlinale sia stato distrutto in causa della escavazione della valle stessa.

Proseguendo dalle alture di Velo verso il nord, raggiungesi a

poco a poco le cime più alte dei Monti Lessini, fino a che tutto d'un tratto ci si presenta la grande spaccatura di Val Ronchi. Un poco più a ponente e sullo stesso altipiano si rinnuova il fatto già rammentato della flessione degli strati, e precisamente secondo una linea che incominciando a levante presso Tinazzi, passa sopra Scandole e Bosimo, e di là raggiunge il versante meridionale del Corno Mozzo e del Corno d'Aquiglio, dove si presenta in modo assai netto; havvi cioè una subitanea ed assai rimarchevole ripiegatura degli strati giuresi, la quale è assai sensibile e va accrescendo d'intensità da oriente a ponente, sino che al Monte Aquiglio assume il carattere quasi di una rottura. Oltre a queste inflessioni più palesi, correnti approssimativamente in direzione di levante-ponente, havvi in direzione Nord-Sud una intera serie di fratture, le quali hanno per conseguenza un frequente affiorare delle stesse serie di strati. Queste fratture sono caratterizzate da passaggi poco distinti ed uniformi secondo la direzione sud, di solito fra piani di orizzonte poco diverso, come dal biancone al rosso ammonitico, dal biancone al calcare giallo dalle formazioni terziarie al biancone ec. Queste linee di frattura diventano assai frequenti specialmente sul versante settentrionale dell'altipiano.

Finalmente uno spostamento del tutto inaspettato verificasi nella parte di ovest e sud-ovest del gruppo verso la valle dell'Adige. Colà le due catene del Monte Pastello e del Monte Pastellette, elevantesi in modo affatto indipendente al limite dell'altipiano, constano di strati giuresi fortemente raddirizzati, ed al loro piede si appoggiano le formazioni più giovani del pari raddirizzate, le quali però a poco a poco vanno abbassandosi, sino a raggiungere la orizzontalità a piccolissima distanza verso S.E. Ma già fra gli strati assai ritti dei due monti trovasi racchiuso un piccolo lembo di terreno affatto orizzontale, dal che risulta che là verificasi il caso di una suddivisione per rottura della intiera massa in piccole striscie affatto indipendenti le une dalle altre, e fra loro separate da una linea di frattura corrente da sud a nord. Siffatto fenomeno sta pertanto in singolare contrasto col fatto della stratificazione affatto regolare e non disturbata dei monti che sono dall'altra sponda dell'Adige.

Quantunque attualmente non si possa istituire un esatto con-

fronto fra le formazioni eoceniche che appaiono da una parte e dall'altra della linea Schio-Vicenza, puossi pertanto esprimere l'opinione che fra le stratificazioni dei due lati siavi perfetto parallelismo e che tanto di qua che di là debbano esservi rappresentati tutti gli orizzonti dai più antichi infino ai più moderni. Questa opinione viene autorizzata anzitutto dalla completa concordanza fra cretaceo e terziario, evidente e da tempo conosciuta tanto all'est che all'ovest della linea di Schio, poscia dalla corrispondenza in ambedue i territorii del calcare inferiore e della sua fauna nummulitica, finalmente anche per la circostanza che l'orizzonte di Spilecco non manca assolutamente ad oriente della linea di Schio, ma solo vi si mostra in modo meno evidente e forse anche con forma affatto diversa. L'esistenza di una linea di separazione Schio-Vicenza è il fatto più saliente nella costituzione dei monti dell'intiero territorio fin qui esaminato. Ad occidente di essa, e procedendo verso sud, i terreni sono relativamente meno disturbati, più estesi e più liberi, per cui si distendono uniformemente; ad oriente invece tutto tende verso l'orlo di una colossale ripiegatura a ginocchio, oltrepassata la quale tutta la massa scompare a sud sotto la pianura. Questa grande linea di spostamento di Schio, la cui continuazione forma evidentemente la valle del torrente Gogna, trova una perfetta corrispondenza nel fatto che si verifica sulle due rive dell'Adige nelle vicinanze di Peri; là abbiamo sulla destra del fiume gli strati dolomitici ed i giuresi affatto indisturbati e inclinati dolcemente verso sud, mentre alla sinistra gli strati orizzontali dell'altipiano dei Monti Lessini tutto ad un tratto subiscono al Corno d'Aquiglio una piegatura affatto impreveduta, per poi continuare verso sud al piede dell'Aquiglio nuovamente intatti e pendenti debolmente a mezzodì. Se si suppone adunque che le masse sulla sinistra dell'Adige abbiano subìto un lieve abbassamento, e che la valle stessa sia stata riempita da alluvioni sino ad una certa altezza, si può benissimo spiegare la relazione esistente fra le formazioni delle due sponde, come pure i rapporti fra i terreni che stanno a levante e quelli di ponente della grande linea di spostamento Schio-Vicenza.

VIII.

Studi sul Monte Somma, per JUSTUS ROTH.

(Sunto di una Memoria inserita nelle *Abhand. der k. Akad. der Wissensch. zu Berlin*, 1877.)

Il suolo sul quale adagiasi la massa vulcanica del Monte Somma col Vesuvio è costituito dal tufo trachitico giallo delle pianure della Campania e dei Campi Flegrei. Sovr' esso stendesi il tufo bigio e bianco avente dappertutto un piccolo spessore. Lo Scacchi ha dimostrato che una parte del tufo giallo depositossi dentro il mare, un'altra sopra terra. Il tufo giallo del Monte Gauro e di Cigliano, e quello bigio che vi sta sopra, sono evidentemente sopramarini. Le analisi di Abich dimostrano che fra il tufo bianco di Posilippo e quello giallo non esiste alcuna differenza chimica; esso è composto essenzialmente di pomici di trachite sanidinica. È vacuolare, non adatto per gli usi architettonici come una parte di quello giallo sottomarino, e contiene molti frammenti di trachite sanidinica.

Presso Astroni compariscono nel tufo grigio dicchi e cupole di trachite sanidinica. Segue da ciò che dopo il deposito di una parte del tufo giallo avvenne un sollevamento, che quindi formaronsi sulla stessa roccia dei crateri sopramarini come il Monte Gauro, e che più tardi, ove ebbero luogo sollevamenti e abbassamenti del terreno, si formarono crateri sopramarini nel tufo grigio come l'Astroni e il Monte Spina. Come ultima fase eruttiva compariscono i leucitofiri di cui vedonsi frammenti presso le correnti di trachite sanidinica di Santa Maria del Pianto, alla Foce di Fusaro e alla Punta di Chiuppeto sopra Procida; però nessuno di questi porfidi leucitici è uguale a quelli del Somma e del Vesuvio.

Il tufo giallo viene escavato presso Nola ed impiegato come pietra da fabbrica nei villaggi del versante settentrionale del Somma ove mancano materiali da costruzione. Intorno a Monte Somma stendesi un' ampia coperta di tufo sabbioso, stratificato,

bianchiccio, racchiudente qua e là frammenti di pomici, che forse è identico al tufo grigio dei Campi Flegrei. Percorrendo le pendici del Somma osservansi nel tufo numerosi frammenti di leucitofiro e di trachite sanidinica, insieme con blocchi di pomici, silicati e calcari alterati ed inalterati. Qui e là vedonsi letti di forma lenticolare intercalati con scuri banchi di lapilli, con pomici chiare della grossezza di una noce; però mancano affatto le sanidine del tufo giallo. La ricchezza in frammenti di leucitofiro è la proprietà più caratteristica del tufo del Somma, che si rannoda al tufo grigio per mezzo dei porfidi leucitici. Nasce quindi spontaneo il sospetto che il Monte Somma appartenga all' ultimo stadio di eruzione tufacea sopramarina, e non ha alcun fondamento, come già fu dimostrato dallo Scacchi, l' opinione che esso sia di formazione sottomarina. Esso si costituì in un seno di mare ripieno di tufo giallo sottomarino, come appunto ne fa fede la sua posizione topografica. La massa principale del Monte Somma consta di un cratere formato dei tufi sopradescritti, che distinguonsi gradatamente dagli altri dei dintorni di Napoli per la quantità di blocchi e di pomici di leucitofiri e specialmente per i numerosi letti e per le correnti della lava leucitica stessa intercalate nel tufo.

Il fatto di trovarsi il Vesuvio precisamente in mezzo al cratere del Somma, non che la presenza di correnti di lava che da esso traboccarono, sono di ostacolo al riconoscimento di un grande cratere tufaceo nel Monte Somma. Nondimeno può vedersi il tufo non solo nella parte più elevata delle valli del Somma ma anche sulla sua cima.

La maggiore analogia col cratere del Somma viene offerta dal piccolo cratere tufaceo di Astroni. Dalla osservazione che le inclinazioni del Monte Somma e quelle del suo cratere sono eguali e che la potenza complessiva dei dicchi (nelle pareti interne del monte) di circa 150 piedi anche raddoppiata sarebbe sempre insufficiente per produrre un sollevamento di una certa entità, arroge che nelle pareti esterne del Monte Somma non osservansi dicchi di sorta, è naturale di concludere che nessun sollevamento ebbe luogo posteriormente alla sua formazione.

Nelle valli del Monte Somma vedonsi comparire i leucitofiri

in due maniere diverse; in decise correnti con scorie sopra e sotto o in banchi intercalati ai tufi e nettamente distinti da essi e dalle pomici. Non devesi però dar molto peso a questa differente maniera di presentarsi dei porfidi leucitici. Il fondo delle valli è quasi sempre costituito da questi leucitofiri; ma non può dirsi se le lave prive di scorie debbano esser considerate come letti intrusi nel tufo. È chiaro che quelle fornite di scorie fecero parte un tempo della superficie del monte e che furono ricoperte più tardi dai tufi. È un fatto che in nessun punto delle valli del Somma osservansi quei conglomerati o breccie di tufo e porfido leucitico che pur dovrebbero incontrarsi se quei letti si fossero formati per intrusione. Le lave delle valli devono essere state eruttate dai fianchi o dal piede del cono del Somma e potrebbero seguirsi fino al margine del cratere se non impedisse la coperta di tufo. I centri eruttivi o son coperti dai tufi o furono distrutti.

Intorno alle lave e alle roccie dei dicchi del Somma esistono poche analisi. Paragonando i leucitofiri del Vesuvio con quelli del Somma non vi si riscontra differenza di sorta; contengono ambedue leucite, augite, olivina, magnetite, nefelina, sanidina, felspato triclino, mica, apatite e una massa vitrea. La sodalite e la melanite accennate nelle lave del Vesuvio, sembra non esistano in quelle del Somma. I primi quattro minerali son visibili ad occhio nudo in ambedue le lave, la sanidina e i felspati triclini son visibili talvolta colla lente: la nefelina osservata da Rammelsberg nelle lave del Vesuvio fu riscontrata pure dal Rose in una roccia del Somma. Una differenza fu creduta esistere nella maggiore grossezza dei cristalli di leucite nelle lave del Somma di quello che nelle lave del Vesuvio, ma non devesi ritenere come regola generale la presenza di grossi cristalli nelle lave del Somma, che anzi esse sono ordinariamente compatte o finamente granulari. Del resto, non mancano esempi di grosse leuciti eruttate dal Vesuvio.

Le correnti di lava del Somma più conosciute, e che posson seguirsi fino a gran distanza, sono, la lava di Cisterna e quella su cui è fabbricata una parte di Pompei. Secondo Breislak comparisce la lava presso Saviano, a S.O. di Nola, a 16 metri di

profondità, presso Cacciabella, a N.E. di Ottaiano, a 21 metri, nel pozzo della Madonna dell'Arco a 48,87 e nel villaggio di Somma si citano quattro correnti, la più bassa delle quali fu incontrata a 130 metri circa di profondità. La corrente sotto il piccolo teatro di Pompei mostra in una pasta a grana non molto sottile, di colore grigio-azzurro scuro, prevalentemente leuciti, molto alterate, della grossezza di un pisello, augite assai grosse ed abbondanti; le olivine hanno fino a due millimetri di lunghezza. È il tipo delle ordinarie lave del Somma con grossi cristalli.

Alla estremità orientale del villaggio di Cisterna esistono grandi cave di pietra in un leucitofiro talvolta della potenza di 12 metri ricoperto da un debole strato di tufo del Somma, nel quale stanno racchiusi frammenti di pomici e blocchi di silicati. Però in niun punto fu veduto il sottostrato, cioè il tufo del Somma. La roccia grigio-azzurrognola mostra in una pasta a grana mediocremente sottile, moltissime leuciti grigie in grossi cristalli, disposte in zone ed augiti verdi-scure talvolta raggruppate in forma di raggi, olivine giallognole, poco felspato triclino e mica. Ove mostrasi porosa, osservansi nei pori ottaedri di magnetite, mica bianca, laminette felspatiche e forse anche sodalite. Nelle lastre sottili vedonsi le grosse leuciti ripiene di cristalli raggiati e di bollicine vetrose; nelle augiti stanno pure racchiuse particelle vetrose in gran copia; le olivine sono colorate talvolta in bruno dall'idrato di ferro; la magnetite è visibile, il sanidino raro, però presentasi in cristalli più grandi di quelli del felspato triclino. Quest'ultimo è spesso disposto in zone fibrose o in raggi intorno ai cristalli maggiori che presentansi nelle lastre sottili come tavolette presso a poco circolari, disugualmente intaccate sui margini, esse son ripiene di innumerevoli particelle vetrose e scoriacee. Vogelsang descrisse questi minerali come concrezioni di microlite o di meionite.

Nella pomice di Pompei vedonsi chiaramente l'augite, la sanidina, e laminette scure di mica: dovrebbe perciò ritenersi come una pomice di trachite sanidina. Secondo Fouqué sarebbe invece una pomice di porfido leucitico: egli osservò in una lastra di questa pomice di un millimetro quadrato di superficie fino a 2000

leuciti. In 200 grammi di pomice oltre la leucite e la massa vetrosa trovò lo stesso Fouqué:

Augite verde	1, 100 gr.
Orneblenda nera	0, 340
Sanidina	0, 120
Magnetite	0, 070
Mica bruna magnesiaca	0, 012
Olivina (?)	0, 025
	1, 667

quindi in 100 grammi 0, 83 per cento.

La stessa struttura microscopica presenta la pomice di Cisterna, per cui può dirsi che tutte quelle del Monte Somma sono di leucitofiro.

La pomice di Cisterna diede all'analisi:

Silice	52, 22
Allumina	19, 85
Sesquiossido di ferro	3, 32
Protossido di ferro	2, 55
Magnesia	2, 31
Calce	6, 24
Soda	5, 52
Potassa	6, 37
Materie volatili	1, 96
	100, 34

Fu creduto dal De Buch e da altri, che nel Vesuvio « non fosse stato mai rinvenuto un frammento di granito o di micaschisto. » Il Monticelli aveva detto però nel 1825, che nel Fosso grande ed altrove, sotto le più antiche cave trovavansi frammenti di *vero granito.* Anche l'Humboldt nel 1822, raccolse presso il Vesuvio campioni di vero granito costituito da felspato bianco giallastro, quarzo grigio e mica argentina. Questi esemplari trovansi nel gabinetto mineralogico a Berlino, ma sorsero sempre dei dubbi sulla loro autenticità. Però nel Vallone Piscinale presso Ottajano, poco visitato dai forestieri, fu ritrovato dall'autore

un blocco di sienite alquanto alterata sugli strati superiori di quel tufo. Essa conteneva in abbondanza ortose rossiccio, grossi cristalli rari di felspato triclino, poco quarzo grigio, molta mica nera e rari cristalli di orneblenda scura. La poca quantità del quarzo e l'abito della roccia giustificano la denominazione di sienite. Questo fatto non può essere attribuito a casualità o a scopo d'inganno. Del resto come il Somma e il Vesuvio hanno rigettato i calcari apenninici, possono aver portato fuori rocce anche più profonde come graniti e sieniti. Nei lapilli dei dintorni di Vico, a ponente di Roma, trovò il vom Rath dei frammenti di rocce analoghe alla sienite, e che dimostrano come questa roccia sia grandemente sviluppata sotto la superficie.

A metà strada fra Pollena e il margine del Somma, in una valle laterale della strada vecchia, osservasi dal basso all'alto il seguente profilo:

— Tufo grossolano, indistintamente stratificato, con frammenti di porfido leucitico, pomici e blocchi calcarei e di silicati.

— Scorie rosse a grosse bolle.

— Corrente di lava della potenza di 4 metri, divisa in prismi.

— Scorie rosse, come sopra.

— Tufo grossolano, come sopra.

La parete di un' altra piccola valle laterale della stessa strada vecchia offre dall' alto al basso il seguente profilo nel tufo di cui il giacimento non sembra disturbato:

— Tufi.

— Scorie.

— Lava della potenza di 2 piedi.

— Scorie.

— Lava della potenza di due piedi.

— Scorie.

— Tufo.

La valle del Cupo dell' Olivello che da Santa Anastasia conduce al margine del Somma, è rimarchevole per la sua ricchezza in acqua. Essa è formata da uno stretto incavo nel tufo, ed è specialmente nella sua parte inferiore povera di blocchi trachitici, calcarei e silicatici. Sopra la Casa dell' Acqua, vedonsi nel tufo due correnti di leucitofiro con coperta e letto di scorie. Quella più prossima alla Casa è ricca di cristalli, specialmente

di leucite, della grossezza di un pisello, disposti in zone; le numerose e grosse augiti contengono spesso particelle di olivina e più raramente di leucite. Nei pori della roccia trovansi frequentemente laminette di mica giallastra.

La lava compatta consta di una pasta uniforme porosa, colore grigio-oscuro, con pochi e piccoli cristalli di leucite, augite ed olivina. La sua analisi diede:

Silice	51, 42
Allumina	21, 34
Sesquiossido di ferro	5, 38
Protossido di ferro.	4, 29
Magnesia	0, 26
Calce	9, 34
Soda.	2, 55
Potassa	3, 77
Materie volatili.	0, 28
	98, 63

Un blocco di leucitofiro nel tufo presentava grandi augiti, piccolissime leuciti e numerose particelle di calcite, simile a quella solita a trovarsi nel calcare apenninico. In un punto nei due lati della valle osservasi nel tufo un banco assai solido costituito da blocchi di porfido leucitico e di pomici cementate da carbonato di calce.

Nello stretto incavo che nella Carta dello Stato maggiore del 1876 vien chiamato Cupa di Castello, i tufi frastagliati dalla erosione, contengono gran copia di blocchi di porfido leucitico e in minor numero frammenti di calcare e di trachite. Fra i primi è rappresentata copiosamente una roccia che assomiglia completamente alla lava di Cisterna, però vi si trovano insieme anche blocchi di porfido leucitico compatto. Alla volta della strada ed immediatamente sotto il convento abbandonato di Santa Maria di Castello, osservasi il seguente profilo dall' alto al basso:

— Coperta di tufo assai potente.

— Scorie, 1,50 m. di potenza.

— Corrente di porfido leucitico, 0,60 a 1 m.

— Scorie, 1,50 m.

— Corrente di porfido leucitico 1 m.

— Scorie, 0,50 m.

— Porfido leucitico di ragguardevole potenza.

Sotto quest' ultima corrente seguono i tufi e non è possibile di stabilire se essa possiede un letto di scorie. L' inclinazione delle scorie e delle correnti non è considerevole. Le due correnti superiori hanno struttura identica; constano di una roccia porosa grigio-azzurra, con pori allungati contenenti mica e prodotti di sublimazione bianchi. La corrente inferiore è più scura, sottilmente porosa e più povera di cristalli; presenta però delle cavità isolate più grandi e la sua struttura microscopica non è differente da quella delle correnti superiori. Il punto dal quale provennero queste correnti non è riconoscibile.

La roccia compatta diede all' analisi:

Silice	47, 54
Allumina	18, 38
Sesquiossido di ferro	5, 16
Protossido di ferro.	11, 35
Magnesia	0, 84
Calce	8, 38
Soda.	2, 35
Potassa	5, 15
Materie volatili.	0, 43
	99, 58

In generale, l' analisi chimica si accorda colla media delle lave del Vesuvio.

Anche nel Vallone del Purgatorio vedonsi scoperte per grandi estensioni numerose correnti di porfido leucitico. Una di esse mostra nei pori della roccia, povera di cristalli, mica e bianche lamine cristalline di sublimazione. In generale offrono molta somiglianza colle correnti superiori di S. Maria di Castello.

Nel Vallone Fontana o S. Angelo in un incavo del tufo pieno di frammenti di lava leucitica, vedesi per una piccola estensione un banco quasi orizzontale di porfido leucitico di circa 4 metri di potenza che non ha scorie nè sopra nè sotto. A contatto del banco il tufo non presenta alterazione di sorta.

Nel Vallone della Petrieria che continua a S.O. il Vallone Fontana, vedesi nel tufo una corrente di lava con un letto di scorie rosse. La roccia assomiglia quella del Vallone Fontana, tantochè il Breislak credette che esse facessero parte della stessa corrente. È grigia, sottilmente porosa, mostra nei pori la mica e cristallini bianchi di sublimazione, contiene numerose leuciti della grossezza di un capo di spillo, molto grosse augiti ed olivina talvolta racchiusa nell' augite.

Nel Vallone del Piscinale, in quel punto ove diramasi una valle laterale verso sud, vedesi sotto il tufo un banco della potenza di 1 a 1^{m}, 50 costituito da frammenti di pomice bianca e sotto ad esso un altro banco di porfido leucitico. La composizione di queste rocce non differisce da quella delle altre, però il leucitofiro è qui ricoperto da efflorescenze di aragonite, che forma talvolta anche delle masse stalattitiche. Salendo più oltre nel Vallone del Piscinale vedesi nel tufo una corrente di leucitofiro ricoperta di scorie. La struttura di questa lava differisce affatto da quella che trovasi più sotto nella valle verso oriente. Salendo ancora osservasi sempre nel tufo una corrente di lava leucitica compatta con letto e coperta di scorie; più sopra in un tufo nero, cavernoso, ricco di pozzolana comparisce un altro banco di lava della potenza di 15 piedi, ed ancora più in alto numerosi banchi di porfido leucitico di struttura variabile, dove la roccia è talvolta povera di cristalli, tal' altra straordinariamente ricca.

Il Vallone della Profica e quello di Cola non offrono alcun che di nuovo.

In un modo affatto analogo si comportano i tufi nell' ampia conca del Vallone Grande. La sua parte più elevata presso l' orlo del Somma, è ricoperta di piccoli lapilli neri dell' eruzione vesuviana del 1862, che impediscono ogni ulteriore osservazione. Le pareti della conca son formate da una corrente di porfido leucitico della potenza di oltre 50 metri, contenente grandi leuciti disposte in zone, augiti grosse quasi come le leuciti e olivina in quantità. Nei pori trovasi pure la mica. Superiormente nella valle osservansi delle colonne isolate di 15 piedi di altezza per 4 di diametro, costituite da conglomerato pomiceo con cemento calcareo.

Mentre che in altri vulcani le lave delle correnti differiscono

sotto l'aspetto chimico mineralogico e petrografico dalle rocce dei dicchi, ritroviamo nel Somma la più grande analogia fra le rocce dell'uno e dell'altro giacimento. I dicchi del Somma sono costituiti dal porfido leucitico e dalle sue diverse varietà ritrovate nelle lave: talvolta prevalgono i cristalli di leucite, tal' altra quelli d'augite, ora la pasta è subordinata a quelli o viceversa. Essi assomigliano ai dicchi del Vesuvio, come vedevansi nel 1805 e dal 1823 al 1834.

Andando da ponente a levante incontrasi primieramente sul principio della Fossa Vetrana il dicco di Primo Monte largo circa tre metri e molto elevato. La roccia possiede l'abito delle lave dal Somma con cristalli più grandi, e diede all'analisi:

Silice.	50, 39
Allumina.	19, 43
Sesquiossido di ferro	3, 83
Protossido di ferro.	7, 10
Magnesia.	2, 33
Calce.	9, 13
Soda	2, 45
Potassa	4, 91
Materie volatili	0, 80
	100, 37

L'analisi chimica dimostra nella composizione di quella roccia un tenore alquanto più basso in alcali di quello delle lave del Vesuvio.

Il successivo è un dicco dello spessore di 1 metro a 1 $^1/_2$ diviso in prismi, non molto elevato e caratterizzato inferiormente da una salbanda vetrosa. La roccia è a grana fina, di color grigio-scuro, minutamente porosa, ed affatto diversa da quella di Primo Monte. Subito appresso verso oriente, ad ovest del Canale di Massa, notasi un altro dicco poco diverso dal precedente. La roccia è identica a quella del Canale di Pollena e del Canale di S. Sebastiano.

La roccia compatta grigio-azzurra di un dicco del Canale di Massa non differisce da quella dei due ultimi ricordati che per la grossezza e per la maggior quantità di cristalli che contiene,

ed è identica a quella del Canale di S. Sebastiano. Quella del dicco del Canale di Pollena è perfettamente analoga a quella descritta dal Rose del Canale di Forcella, e differisce da quella di Primo Monte soltanto per contenere augiti più grosse e in maggior copia. La roccia di un dicco elevato, con divisione prismatica del Canale della Menatura non si discosta dalla struttura della precedente. All' analisi chimica dette 47, 89 per cento di silice; 9, 53 di calce; 1, 42 di magnesia, corrispondendo alla media delle lave del Vesuvio.

La roccia di un dicco della potenza di circa un metro nel Canale della Forcella, diede all' analisi:

Silice	53, 98
Allumina	17, 44
Sesquiossido di ferro	4, 11
Protossido di ferro / Ossido di manganese	2, 47
Magnesia	0, 46
Calce	15, 67
Soda	2, 48
Potassa	2, 02
	98, 63

All' aspetto esterno e all' analisi tal roccia presenta molta somiglianza con quella di Primo Monte, e come questa mostra un tenore straordinariamente elevato in calce, e bassissimo invece in magnesia ed alcali.

Affatto diversa è la roccia di un piccolo dicco di pochi centimetri di spessore che trovasi sotto la Punta Nasone. Una crosta vitrea circonda tutto quanto il dicco ed arrestasi quasi bruscamente verso l' interno che possiede un colore grigio ed un struttura assai compatta con pori allungati. La crosta vetrosa presenta degli intagli irregolari, rugosi e profondi. Un altro dicco più grosso ed elevato sotto la Punta Nasone, presenta nella sua roccia di color grigio azzurro delle cavernosità ripiene talvolta da aragonite e da zeoliti. Le leuciti della grossezza di un pisello hanno talvolta un nucleo augitico. L' augite, l' olivina, la sanidina e il felspato triclino son facilmente visibili, e al microscopio comportasi come quella di Primo Monte.

La roccia compatta grigio-azzurra di un dicco non affatto verticale del Canale dell' Arena, che giunge fino al margine del cratere del Somma, non differisce all' analisi microscopica da quella di Primo Monte. L' analisi chimica rivela un poco meno di magnesia e di alcali e un poco più di silice e di protossido di ferro che la media delle lave del Vesuvio.

La roccia di un grosso ed elevato dicco del Canale dell' Inferno, e quella di un altro dello stesso Canale dell' Inferno ad oriente di Sciappa grande, non presentano differenza coll' ultima rammentata.

Per i futuri visitatori del Vesuvio giova notare che le bocche del 1760, le così dette *Voccole,* sono quasi scomparse in seguito alla escavazione che vi si fa della pozzolana. La tenorite vi si rinviene raramente, in maggiore abbondanza l' oligisto.

Dei due crateri laterali antichi Fossa della Monaca e Viulo, situati a sud delle Voccole, è il Viulo un cratere di scorie non molto ben conservato, con gran copia di oligisto e una piccola corrente di lava sul lato orientale. Il più settentrionale, Fossa della Monaca, è un cratere di scorie più grande, meglio conservato, alquanto più depresso sul lato di S.E. Nel fondo del cratere che serve adesso di vigna, vedesi una piccola elevazione formata di scorie che lasciano scorgere delle sublimazioni cuprifere.

In niun altro luogo però osservasi meglio l' estensione e la struttura delle scorie del Vesuvio, come lungo la serie dei crateri, dai più bassi dei quali l' 8 dicembre 1861 uscì la corrente di lava che stendesi ad oriente della grande corrente del 1794. Presso il cono del Vesuvio vedesi anche al presente l' ampia depressione nel tufo bianco stratificato, colla quale ebbe principio l' eruzione. Le forme dei crateri di scorie sono molto guaste per l' escavazione della pozzolana, e le scorie rosse e nere compariscono in molti punti decolorate dall' azione dei fumaroli. Della elevata temperatura, osservata anche nel 1870 da J. Schmidt, non esisteva più traccia nel marzo 1876.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

T. TARAMELLI. — *Catalogo ragionato delle roccie del Friuli.* Roma, 1877.

Sotto modesto titolo l'Autore ci offre una vera e propria descrizione litologico-stratigrafica di quella interessante regione che è il Friuli, la quale per parecchi anni fu oggetto delle sue perseveranti osservazioni. È questo un lavoro, che pur servendo quasi di introduzione e di fondamento ad una più estesa descrizione che dovrà corredare la Carta geologica del Friuli, offre fin d'ora elementi importanti per le applicazioni, sia nel campo dell'edilizia che in quello delle industrie e dell'agricoltura.

In una prima parte l'Autore ci dà la descrizione delle condizioni orografiche e stratigrafiche più intimamente legate alla natura delle roccie affioranti nel Friuli, nello scopo di indagare più agevolmente la provenienza delle roccie stesse e di studiare le principali relazioni fra la natura di queste roccie e la configurazione del paese. La descrizione incomincia per la parte più elevata della provincia, per quindi passare alla regione delle colline ed al vasto piano che scende verso l'Adriatico, comprendendosi in questa estensione di territorio quasi tutte le formazioni dal siluriano in poi. Fa quindi seguito la seconda parte nella quale è esposta la successione cronologica dei terreni del Friuli, confrontata con quella di altre regioni, coll'indicazione delle principali roccie e delle località ove queste affiorano più distintamente. La serie dei piani geologici venne stabilita in base ai criterii paleontologici, ma vi è conservato eziandio un carattere prevalentemente litologico come quello che, in un'area relativamente ristretta, è facilmente adattabile a qualsiasi ulteriore modificazione cronologica. La serie è assai numerosa e, incominciando da terreni d'epoca siluriana, giunge ai terreni attuali con piccole discontinuità al confine dell'epoca cretacea colla eocenica e di questa colla miocenica. Nella terza infine

l'Autore espone quale era la disposizione stratigrafica delle varie formazioni che affiorano nel Friuli, e studia le principali relazioni esistenti tra la struttura geologica e la conformazione di questa provincia. Per siffatta esposizione esso si vale di una serie di sezioni geologiche rilevate a breve distanza attraverso le varie regioni orografiche in cui venne divisa la provincia: queste sezioni si succedono da ponente a levante per cadauna regione; sono in numero di 28 e furono desunte dalla Carta Geologica all'86,400 e successivamente ridotte alla scala minore del 200,000.

Riassumiamo ora le conclusioni che l'Autore deriva dal suo studio:

1° La serie delle formazioni enumerate presenta alcuni orizzonti sufficientemente definiti, e questi sono: il Carbonifero superiore, il Permiano, il Trias inferiore, il Trias medio, il Raibliano, il Retico, il Lias superiore, il Titonico, il Cretaceo, l'Eocene medio, il Miocene, il Messiniano, il Glaciale ed il Postglaciale. Sono invece da definirsi e da estendersi con ulteriori osservazioni stratigrafiche: il Siluriano e gli altri livelli precarboniferi, i varii componenti del gruppo infraraibliano, della formazione giurese e di parte della cretacea, non che gli equivalenti dell'Infralias lombardo e del Lias inferiore e medio della regione retica.

2° Esiste nella Carnia (alta valle del Tagliamento) una grande sinclinale, per erosione della quale venne messo allo scoperto un lembo di formazioni paleozoiche succedentisi da nord a sud.

3° Le formazioni paleozoiche sono tormentate da ripiegature, alle quali sono affatto estranee le formazioni triasiche.

4° Si rimarca una principale frattura in corrispondenza della valle del Tagliamento, la quale venne ampiamente allargata dalla erosione: essa è parallela ad altre fratture, che più a settentrione hanno intersecata la massa del Trias superiore e medio.

5° Anche le valli trasversali che confluiscono nel Tagliamento devono la loro varia ampiezza ed il vario loro carattere orografico alla erosione.

6° Una assai costante discordanza, spesso anche accompagnata da scorrimento, separa nella Carnia il gruppo dei calcari infraraibliani dalla superiore serie triasica.

7° Nella massa calcareo-dolomitica, che forma la zona prealpina a mezzodì della accennata principale frattura, si avvertono pure delle fratture parallele: di queste la più importante è quella che separa la dolomia retica dalla serie degli affioramenti cretacei.

8° Una serie di combe [1] eoceniche cela in generale il contatto dei due accennati terreni, e questo contatto si può vedere soltanto ove i corrispondenti lembi di arenarie e brecciuole nummulitiche sono profondamente intaccati dalle valli.

9° I terreni eocenici sono assai più internati nella massa montuosa e più accidentati, essendo compresi nelle ripiegature delle formazioni secondarie; essi sono prevalentemente sviluppati nel Friuli orientale, da dove continuano nella penisola istriana e nelle isole del Quarnero.

10° Nella porzione sud-est della provincia i terreni eocenici e cretacei sono assai più depressi che nell' alta vallata dell' Isonzo e nella parte occidentale.

11° La continuità della serie eocenica è interrotta dal golfo di Trieste, di cui la direzione è parallela a quella della formazione sarmatica nel Friuli occidentale e nel Trevigiano.

12° La emersione ultima dell' area esaminata dal mare data dallo scorcio del periodo miocenico: dopo d' allora si formarono una pianura alluvionale ed un sistema di fondi di valle.

13° Da un periodo di massima emersione, che corrisponde al pliocene, l' area friulana si è continuamente sommersa e l' ultimo decisivo spostamento sembra avvenuto in principio dell'epoca glaciale; in seguito avvenne ancora una leggiera sommersione.

14° L'ultimo periodo continentale fu quindi lunghissimo, e nelle varie sue fasi si è stabilita prima la orografia, quindi la idrografia attuale.

15° Altri periodi continentali sembrano potersi indurre per il principio e per la fine del periodo eocenico. Furonvi poi numerosissime oscillazioni, le quali produssero l' alternanza di formazioni frammentizie con quelle di mare profondo.

La memoria è corredata da uno schizzo orografico del Friuli, con tinte cronologico-litologiche, nella scala del 450,000, dalle

[1] Valli longitudinali di erosione.

accennate sezioni al 200,000 e da alcune vedute prospettiche maestrevolmente disegnate e colorate dall'Autore.

A. Issel. — *Appunti paleontologici: 2° Cenni sui Myliobates fossili dei terreni terziarii italiani.* — Genova, 1877.

Il genere *Myliobates* (volgarmente *Razza a macina*) trovasi ancora scarsamente rappresentato da una diecina di specie, viventi quasi tutte nei mari caldi e temperati. Le specie fossili descritte dagli autori sono invece assai più numerose, e superano la quarantina; tutte o quasi tutte appartengono ai terreni terziarii, e specialmente al miocene ed all' eocene: la formazione che ne somministrò il maggior numero è la cosiddetta *argilla di Londra* nell' isola di Sheppy. Le spoglie di questi pesci sono però assai rare nei Musei, per cui molte specie sono fondate sull' esame di piastre dentali incomplete o mal conservate, o anche solo di vertebre; così non v' ha dubbio che un certo numero di esse dovrà col tempo scomparire dalla nomenclatura. Ma questa eliminazione non potrà essere tentata se non col sussidio di copiosi materiali di studio; ed è nello scopo di agevolare siffatta riforma, che l' Autore ha raccolto tutte le notizie relative ai *Myliobates* riconosciuti nei terreni terziari italiani, i quali da esso vennero nuovamente denominati ogni qualvolta gli esemplari non fossero riferibili con sicurezza alle forme già descritte.

Le specie italiane descritte dall' Autore sono:

M. Ligusticus, n. sp. — Fondata sullo studio di due piastre mandibolari provenienti da un piccolo deposito di argilla marnosa, riferibile al pliocene inferiore, di San Fruttuoso presso Genova.

M. Strobeli, n. sp. — Fondata sopra un frammento di piastra mandibolare superiore, trovato a Mulazzano (Parma) in terreno probabilmente pliocenico, ed appartenente al Museo di Storia Naturale dell' Università di Parma.

M. angustidens, E. Sismonda. — Specie descritta sino dal 1849, e fondata sopra una bellissima armatura mandibolare superiore rinvenuta a Baldichieri nell' Astigiano, in una marna azzurro-

gnola indubbiamente pliocenica. Altre piastre consimili, ma meno complete, furono poi incontrate in varie località nei sedimenti subapennini del Bolognese e della Toscana.

M. Bellardii, n. sp. — Da una piastra proveniente dal ricco giacimento miocenico delle Carcare, e verosimilmente da un terreno riferibile al tongriano inferiore.

M. Testæ, Philippi. — Specie descritta nel 1851 e fondata sopra una bella piastra dentale inferiore che probabilmente proveniva dai dintorni di Ragusa in Sicilia, ove abbondano denti di pesci, e in special modo quelli del *Carcharodon megalodon.*

? *M. suturalis*, Agassiz. — Sono dubbiosamente riferibili a questa specie alcuni resti trovati nelle sabbie gialle di Peccioli e ad Orciano in Toscana, e descritti dal Lawley.

M. granulosus, n. sp. — Fondata sull' esame di una piastra mandibolare superiore incompleta, proveniente dal pliocene di Bacedasco nel Parmigiano.

M. microrhyzus, Delfortrie. — Segnalato ad Orciano e a Volterra dal Lawley.

? *M. punctatus*, Agassiz. — Provengono dalle stesse località alcuni resti dubbiosamente ascritti a questa specie.

M. Apenninus, Costa. — Specie istituita sopra un piccolo frammento di piastra, proveniente in modo dubbio da Mormanno (Cosenza) dove sarebbe stato raccolto insieme ad un apparato dentario di *Synodontherium*. L' Autore ascrive dubitativamente alla medesima specie due pezzetti di piastra provenienti dall' Apennino piacentino e conservati nel Museo di Parma.

F. Bassani. — *Ittiodontoliti del Veneto.* — Padova, 1877.

L' Autore, già noto per alcune recenti pubblicazioni di ittiolitologia, ha impreso lo studio dei denti di pesci fossili del Veneto, e potè finora aggiungere 42 specie alle 27 dapprima conosciute. Riservandosi egli di pubblicare in seguito uno studio completo su tale argomento, incomincia ora col dare un elenco delle specie studiate con la citazione di quelle località ove altri ebbero a rinvenire questa o quella specie, onde formarsi un criterio sull' età relativa dei terreni nei diversi paesi.

Le specie nuove descritte sono le seguenti:

Aetobatis Meneghinii, n. sp. — Proviene dall' arenaria eocenica del Bellunese, e si conserva nel Museo di Geologia dell' Università di Pisa.

Myliobates Ombonii, n. sp. — Proviene dall' eocene medio di Roncà e si conserva nel Museo di Geologia dell' Università di Padova.

Myliobates elegans, n. sp. — Analogo al *M. heteropleurus* Agass. Proviene dall' eocene di Roncà.

Carcharodon simus, n. sp. — Dal miocene di Creazzo (Vicenza).

Oxyrhina Zignoi, n. sp. — Dall' eocene di Fumane (Verona).

Otodus Lawleyi, n. sp. — Proviene dalle marne oligoceniche di Val di Lonte nel Vicentino, e dal Monte Belvedere presso Ceneda.

Alla descrizione di queste specie fa seguito la enumerazione di tutte quelle rinvenute nei terreni del Veneto, e cioè: 14 di *Carcharodon*, 2 di *Hemipristis,* 2 di *Galeocerdo,* 1 di *Galeus,* 1 di *Corax,* 1 di *Sphyrna,* 1 di *Notidanus,* 6 di *Otodus,* 12 di *Lamna,* 11 di *Oxyrhina*, 5 di *Ptychodus,* 3 di *Myliobates,* 1 di *Aetobatis,* 4 di *Pycnodus,* 1 di *Gyrodus*, 1 di *Lepidotus,* 1 di *Pagrus.* In tutto 67 specie, delle quali 53 furono riscontrate nei terreni terziarii, e 14 nei secondarii (cretaceo e giurese); le specie poi comuni ai terreni secondarii e terziarii sono in numero di 8.

NOTIZIE DIVERSE.

Studii sopra i tripoli di Sicilia. — Diamo qui un cenno preliminare dei risultati ottenuti dall' ing. E. Stöhr di Monaco nelle sue recentissime ricerche intorno alla fauna microscopica dei nostri tripoli di Sicilia.

Questo deposito trovasi alla base della formazione solfifera, e benchè misuri pochi metri di potenza, ha una importanza grandissima per le lavorazioni minerarie, come quello che segna il confine inferiore delle masse solfifere. I tripoli contengono

gran copia di Radiolarie, ed Ehrenberg che ha studiato microscopicamente un campione proveniente da Caltanissetta, vi trovò 32 specie di Radiolarie, 30 di Diatomee, 8 di Spongiarie ed 8 di Foraminifere: lo Stöhr avrebbe trovato una ricchezza assai più grande in Radiolarie, ed in un campione di Grotte presso Girgenti ne numerò 82 specie in parte nuove, molte delle quali viventi ancora nel mare siciliano. Dopo Ehrenberg pubblicarono notizie su questi tripoli il Parodi, il Mottura ed il Sauvage, il quale ultimo descrisse 53 specie di pesci marini e 10 di pesci d'acqua dolce trovati fossili nel tripoli di Licata; questo però deve essere ritenuto di formazione essenzialmente marina, come lo dimostrano le Radiolarie e le Foraminifere, ed è a credersi che i pesci d'acqua dolce sienvi stati trasportati dai fiumi.

In quanto alla composizione dei tripoli riportiamo qui i resultati delle analisi eseguite dal Mottura (I) su quello di Caltanissetta, dal Fremy (II) su quello di Licata e dallo Schwager (III) su quello di Grotte:

	(I)	(II)	(III)
Silice	68,6	30,98	58,58
Allumina	3,6	17,54	11,51
Ossido di ferro		0,33	1,84
Calce	12,1	38,09	8,49
Magnesia			0,41
Acqua e materie organiche	15,2	13,06	11,26
Acido carbonico			7,12
	99,5	100,00	99,21

Fischer studiò microscopicamente il tripoli di Licata, e vi trovò 14 specie di Radiolarie, 15 di Diatomee, 1 di Spongiarie e 2 di Foraminifere. In quello di Grotte lo Stöhr, oltre alle 82 Radiolarie, trovò molte Diatomee e Spongiarie ed alcune Foraminifere, come pure una ricchissima fauna di pesci. Delle 82 specie di Radiolarie, di cui 45 nuove, 23 furono descritte da Ehrenberg come fossili a Caltanissetta ed in altri luoghi, e 14, quasi un sesto del totale, sono viventi nello stretto di Messina e nell'Atlantico.[1]

[1] L'ingegnere Emilio Stöhr ha fatto molti preparati microscopici di Radiolarie del tripoli di Grotte e ne mette in vendita piccole collezioni sino ad esaurimento delle sue provviste. Ogni collezione contiene 20 preparati, comprendenti le forme più importanti, disposti in apposita cassetta, e costa L. 50 in oro. Dirigersi al suddetto ingegnere a Monaco (Baviera), Theresienstrasse 53.

Alcuni vegetali infine vennero pure trovati, benchè assai di rado, nei tripoli, ed il dottor Geyler di Francoforte che ne intraprese lo studio li ritenne per alghe, ad eccezione di una *Myrica salicina,* pianta che finora non fu scoperta nè nei terreni di Oeningen, nè in quelli di Sinigaglia e di Castellina Marittima contemporanei della formazione solfifera siciliana.

Lo Stöhr esaminò ancora le argille bituminose, conosciute col nome di *tufo,* che stanno sopra ai tripoli, e vi scoprì una assai ricca fauna di Foraminifere ed alcuni altri petrefatti, che permetteranno di fissare con sicurezza l'orizzonte di queste argille e quindi anche dei sottoposti tripoli. Le Foraminifere esaminate sinora in un campione proveniente dalle vicinanze di Grotte, appartengono a 116 specie, delle quali 17 nuove; ampiamente rappresentate vi sono le *Nodosaria,* le *Cristellaria* e le *Globigerina,* mentre vi mancano intieramente le *Amphistegina,* le *Heterostegina* e le *Polystomella.* Questa fauna caratterizza la formazione come marina non solo, ma assolutamente di mare profondo; essa poi è molto analoga alla fauna microscopica delle argille di Baden. Delle 99 specie conosciute, 62 appartengono alla fauna di Baden, 12 sono speciali a terreni miocenici più antichi od anche ad eocenici e cretacei, le rimanenti furono quasi tutte trovate in terreni pliocenici. Oltre alle Foraminifere lo Stöhr rinvenne entro le argille molti piccoli denti di pesce (*Lamna*), frammenti di Echini, la *Cellepora rosula* Rss., un crostaceo (*Citharina dilatata* Rss.) ed i seguenti molluschi: *Flabellum Royssianum* M. Ed., *Ceratatrochus simplex* Seg., *Isis?*, *Columbella nassoides* Bell., *Cancellaria mitriformis* Brocc., *Buccinum semistriatum* Brocc., *Trochus* sp., *Corbula gibba* Olivi, *Pecten cristatus* Bronn, *Pecten spinulosus* Münst., *Ostrea cochlear* Poli. Qui giova notare che il *Flabellum Royssianum,* la *Columbella nassoides* ed il *Pecten spinulosus* trovansi pure nelle argille di Baden e che quest' ultimo vi è caratteristico: la *Cancellaria mitriformis* poi è forma caratteristica del tortoniano. Lo Stöhr esprime quindi la sua opinione che le argille bituminose di Grotte sieno contemporanee di quelle di Baden, e crede che ulteriori studii ne dimostreranno meglio l' età tortoniana.

Al di sopra del *tufo*, formazione di mare profondo, giacciono i depositi d' acqua dolce del gesso solfifero e delle marne

calcaree, il che proverebbe un sollevamento avvenuto dopo la deposizione delle argille. La massa principale del gesso solfifero è indubbiamente contemporanea degli strati a *Congeria*, e corrisponde alla seconda suddivisione del messiniano di Mayer; sembra però probabile allo Stöhr che la formazione di quei gessi fosse incominciata in epoca più antica, e che la parte inferiore di essi trovisi già nel sarmatiano, cosicchè i depositi solfiferi di Sicilia apparterrebbero alla prima ed alla seconda suddivisione del messiniano. I così detti *trubi* poi che stanno sopra ai depositi solfiferi, sarebbero da considerarsi come equivalenti della parte più elevata del messiniano; per cui questo piano non conterrebbe solo depositi d'acqua dolce come si credette sin qui, ma avrebbe in Sicilia un rappresentante marino. Come ultima conseguenza ne deriverebbe che i tripoli in niun caso sarebbero più giovani degli strati più elevati del tortoniano, e per la loro intima connessione con le argille bituminose essendo ad esse contemporanei, apparterrebbero precisamente a questo livello più alto del tortoniano.

Ortose sodico di Pantellaria. — Togliamo le seguenti notizie da un interessante lavoro del dottore H. Foerstner pubblicato di recente.[1]

La maggior parte delle rocce trachitiche dell'isola di Pantellaria si distingue per uno straordinario tenore in soda, il quale non può spiegarsi altrimenti che coll'ammettere la presenza di un felspato ricco di questa base. Esaminate quelle roccie cristallograficamente e chimicamente vi si distinguono due varietà di felspato: 1° *Ortose sodico di Cuddia Mida.* Si trova soltanto intorno al cratere di questo nome, in cristalli bene conservati entro una lava vitrea ampiamente distesa in forma di colata. I cristalli hanno abito tabulare, presentano le forme abituali dell'ortose e sono in prevalenza geminati. 2° *Ortose sodico di Monte Gibele.* Forma la massa emersa di una roccia andesitica ampiamente sviluppata all'intorno di questo monte che raggiunge una altitudine di 300 m. circa. I suoi cristalli hanno di rado abito tabulare, ma presentano invece forme allungate.

---

[1] Ved. Groth, *Zeitschrift für Krystallographie etc.*, B. 1, H. 6, S. 547.

L'analisi chimica dei due felspati diede:

	Cuddia Mida	Monte Gibele
Silice	66, 63	63, 41
Ossido di ferro	0, 72	3, 27
Allumina	19, 76	20, 32
Calce	0, 38	2, 76
Magnesia	0, 30	0, 30
Soda	7, 31	7, 42
Potassa	4, 86	2, 53
	99, 96	100, 01
peso specifico	2, 55	2, 61

Da queste analisi risulta che l'ortose di Monte Gibele si approssima molto per natura chimica a quello di Cuddia Mida, e vi si distingue per un tenore in soda di poco superiore e per una minore quantità di potassa: ambedue poi constano della unione in proporzioni diverse dei due composti $Na\,Al\,Si^3O^8$ e $K\,Al\,Si^3O^8$. Le stesse analogie si hanno dall'esame cristallografico dei due minerali, e ciò tanto per la differenza nel rapporto degli assi con quello dell'ortose, quanto nella grande approssimazione degli angoli del prisma con quelli dell'albite. Si ha adunque un felspato monoclino colla composizione dell'albite, alla quale sarebbe isomorficamente unito il composto potassico ora indicato. La esistenza di un simile ortose offre quindi un esempio di dimorfismo pel composto $Na\,Al\,Si^3O^8$, mentre il dimorfismo dell'altro composto $K\,Al\,Si^3O^8$ fu già provato dal Des Cloizeaux con la scoperta del microclino. Da questo fatto viene confermata l'opinione che se le due modificazioni dimorfe del felspato potassico, l'ortose comune e il microclino, presentano una straordinaria prossimità di angoli e così pure sono fra di loro assai vicini gli angoli dell'ortose sodico con quelli della sua modificazione dimorfa, l'albite, altrettanto grande è invece la differenza nel sistema cristallino di questi minerali.

L'Oligisto di Calafuria. [1] — In una delle ultime sedute della Società Toscana di Scienze Naturali, il dottor De Stefani

[1] Vedi il *Bollettino* di quest'anno, pag. 72 e 137.

prese a combattere nuovamente l'opinione manifestata dal dottor G. Uzielli che l'oligisto di Calafuria provenga da terreni eocenici, mentre è a ritenersi come erratico. Disse che già da un pezzo il Targioni parlò dell'Oligisto che si trova nei Monti Livornesi insieme con scorie fuse, e che proveniva da altri luoghi, e cita le note prese dal Targioni nella sua gita al convento della Sambuca sul torrente Ugione, nel monte di Valle Benedetta. Questi dice: « osservammo fuori circa 100 braccia dal convento una fonte perenne di acqua buonissima. In poca distanza da questa fonte, lungo la strada s'incontrano de' pezzi sciolti di miniera di ferro, che si risolve in piccole lamine o squamme; anzi sembra della stessa che nell'Elba si pesta per averne la polvere nera da scrivere, e ve ne ha di quella che si risolve in filamenti corti, simili a certa miniera d'antimonio, che ho nel mio Museo. Vi si trovano altresì delle schiume e loppe di ferro delle quali molte si vedono poste per ornato ad una fonte accanto al Convento. Queste loppe e questi frantumi di miniera sembrano indicare esservi stati una volta forni per fondere il ferro. »

Il prof. D'Achiardi osserva che se è vero che l'oligisto da lui veduto di Calafuria è con ogni verosimiglianza, e vorrebbe aggiungere certezza, dell'isola d'Elba, ciò non toglie che ivi a Calafuria si possa trovare oligisto in posto, benchè con altra apparenza. E d'altronde fa osservare come l'Uzielli stesso non abbia escluso che a Calafuria si trovi l'oligisto importatovi dall'Elba.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL BOLLETTINO DEL 1877.

(Volume Ottavo.)

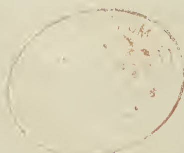
NOTE GEOLOGICHE.

NOTE MINERALOGICHE.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

NOTIZIE DIVERSE.

TAVOLE ED INCISIONI.



6

PUBBLICAZIONI DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

I. Cocchi. — **Brevi cenni sui principali Istituti e Comitati Geologici e sul R. Comitato Geologico d'Italia.** — Firenze 1871. . . . . L. 1.50

Idem. — **Carta Geologica della parte orientale dell'Isola d'Elba,** nella scala di 1 per 50,000. — Firenze 1871. . . . . » 3.00

F. Giordano. — **Esame geologico della catena alpina del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande galleria della ferrovia Italo-Elvetica.** — Firenze 1873 . . . . » 10.00

Idem. — **Carta Geologica del San Gottardo,** nella scala di 1 per 50,000. — Firenze 1873. . . . . . . » 5.00

C. W. C. Fuchs. — **Carta Geologica dell'Isola d'Ischia,** nella scala di 1 per 25,000. — Firenze 1873. . . . » 3.00

G. Ponzi e Fr. Masi. — **Catalogo ragionato dei prodotti minerali italiani ad uso edilizio e decorativo spediti dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio all'Esposizione Internazionale di Vienna.** — Roma 1873 . . . . » 2.00

Idem. — **Catalogo sommario dei prodotti minerali italiani** ec. — Roma 1873 . . . . » 1.00

P. Zezi. — **Cenni intorno ai lavori per la Carta Geologica d'Italia in grande scala.** — Roma 1875 . » 1.50

G. Doelter. — **Carta Geologica delle isole Ponza, Palmarola e Zannone,** nella scala di 1 per 20,000. — Roma 1876. . . . . » 2.00

Per le commissioni dirigersi all' Ufficio Geologico in Roma, *Piazza San Pietro in Vincoli, N. 5,* od ai principali librai.

Annunzi di pubblicazioni.

B. Gastaldi. — **Su alcuni fossili paleozoici delle Alpi Marittime e dell' Apennino Ligure studiati da G. Michelotti.** — Roma 1877; pag. 18 in-4° con 4 tavole.

T. Taramelli. — **Alcune osservazioni sul Ferretto della Brianza.** — Milano 1877; pag. 38 in-8° con una carta geologica.

G. Mercalli. — **Osservazioni geologiche sul terreno glaciale dei dintorni di Como.** — (Atti della Soc. Ital. di Scienze Naturali, vol. XIX, fasc. 2° e 3°.) — Milano 1877; pag. 7 in-8.°

G. Omboni. — **Il mare glaciale e il pliocene ai piedi delle Alpi lombarde.** — (Atti idem.) — Milano 1873; pag. 13 in-8°.

T. Taramelli. — **Osservazioni stratigrafiche sulla provincia di Pavia.** — Milano 1877; pag. 20 in-8°.

Pio Mantovani. — **Intorno ad alcuni ammoniti dell' Apennino dell' Emilia.** — Reggio d'Emilia 1877; pag. 14 in-8°.

D. Pantanelli. — **Dei terreni terziari intorno a Siena.** — Siena 1877; pag. 16 in-4° con carta geologica ed una tavola.

M. Baretti. — **Studii geologici sul Gruppo del Gran Paradiso.** — Roma 1877; pag. 122 in-4° con sette tavole.

L. Bellardi. — **I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria;** Parte 2ª, Gasteropoda (*Pleurotomidæ*). — Torino 1877; pag. 364 in-4° con nove tavole.

A. D'Achiardi. — **Miniere di mercurio in Toscana e considerazioni generali sulla genesi loro.** — Pisa 1877; pag. 20 in-8° con una tavola.

G. Curioni. — **Geologia applicata delle provincie lombarde e descrizione ragionata delle sostanze utili metalliche e terree raccolte nelle medesime.** — Milano 1877; 2 volumi in-8°, di pag. compl. 716, con una carta geologica in due fogli nella scala di 172800.

A. Issel. — **Appunti paleontologici:** 2° Cenni sui *Myliobates* fossili dei terreni terziari italiani. — Genova 1877; pag. 28 in-8°.

F. Bassani. — **Ittiodontoliti del Veneto.** — Padova 1877; pag. 40 in-8°.

T. Taramelli. — **Catalogo ragionato delle rocce del Friuli.** — Roma 1877; pag. 68 in-4° con sei tavole.

G. Capellini. — **Balenottere fossili e** *Pachyacanthus* **dell' Italia meridionale.** — Roma 1877; pag. 22 in-4° con tre tavole.

J. Roth. — **Studien am Monte Somma.** — Berlin 1877; pag. 48 in-4°.

W. Dames. — **Die Echiniden der vicentinischen und veronesischen Tertiärablagerungen.** — Cassel 1877; pag. 100 in-4° con 11 tavole.

L. Bombicci. — **Contribuzioni di mineralogia italiana.** — Bologna 1877; pag. 56 in-4° con 3 tavole.

C. Marinoni. — **Contribuzioni alla geologia del Friuli.** — Venezia 1877; pag. 50 in-8°.

A. D'Achiardi. — **Minerali toscani** (ematite, baritina, farmacosiderite, preenite, epidoto, sperchise). — (Atti della Soc. Toscana di Sc. Nat., vol. III, fasc. 1.) — Pisa 1877; pag. 6 in-4°.